

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-361582

(43)Date of publication of application : 18.12.2002

---

(51)Int. Cl. B25J 13/00  
A63H 11/00  
B25J 5/00

---

(21)Application number : 2001- (71)Applicant : SONY CORP  
169973

(22)Date of filing : 05.06.2001 (72)Inventor : ASUKAI MASAMICHI

---

(54) ROBOT POWER SUPPLYING SYSTEM AND ROBOT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To give the deed as electric charge a meaning in terms of real life such as taking a meal or feeding on the feed.

SOLUTION: The whole construction including a receiver 4 and a load part 5 corresponds to a robot. A combination of a signal transmitter 3 and power supply for driving 1 to be joined with the robot constitutes a charging station to work as a feed place for robot. At the charging station as feed place the transmitter 3 supplies the robot supplementary information superposed on the supply voltage on a power line 2 as a device to supply a meal (precisely a thing like a fish flour to be sprinkled over the electric power which is the meal). A database 6 has a meaning as a retailer for the meat of the robot.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A power line which is a power supply system for a robot and supplies a driving source for making said robot drive. A power supply system of a robot possessing a transmitter which superimposes and sends out additional information on said power line and a receiver which separates additional information from said power line and is received.

[Claim 2] A power supply system of the robot according to claim 1 characterized

by what said receiver controls operation of a robot for according to received additional information.

[Claim 3]A power supply system of the robot according to claim 1 characterized by what said additional information is information which described a thing like "fish flour" covered over electric power which is food or food.

[Claim 4]A power supply system of the robot according to claim 1 characterized by what said receiver is connected for fixed to said power line.

[Claim 5]A power supply system of the robot according to claim 1 characterized by what said receiver is connected for dismountable to said power line.

[Claim 6]A power supply system of the robot according to claim 5 characterized by what said receiver is provided with a battery charger which accumulates electric power for making said robot drive by a non-power supply state separated from said power line for.

[Claim 7]Said receiver is removably joined to said power line via the 1st converter allocated in said power line sideand the 2nd converter countered and allocated in said receiver endA power supply system of the robot according to claim 5 characterized by what said 1st converter answers an electrical signal impressed to said power lineand generates a magnetic fieldand said 2nd converter answers an applied magnetic fieldand generates an electrical signal for.

[Claim 8]A power supply system of the robot according to claim 7wherein said receiver is provided with a means to measure a binding fraction of said 1st converter and said 2nd converterand a means to which a body of said robot is moved so that this may be improvedwhen this binding fraction is less than a predetermined value.

[Claim 9]While said receiver holds a state variable which specifies an internal state of said robotA power supply system of the robot according to claim 1 characterized by what this state variable is updated according to additional information received via said power lineand is further opted for operation of said robot based on this state variable.

[Claim 10]A power supply system of the robot according to claim 9 characterized by what said state variable consists of elements expressing feeling of said robotsuch as the degree of agitationand the degree of interest.

[Claim 11]A colorstrengthand flickering speed of light of a light in which said robot was equipped with said receiver based on the degree of interestor the degree of agitationA power supply system of the robot according to claim 10 characterized by what a kind of motion of said robotspeeda sizestrength and reproduction speed of a sound which said robot makesor voicea toneetc. are controlled for.

[Claim 12]The power supply system according to claim 1 characterized by what said transmitter prepares dietary information for every type of a robotand is

superimposed and sent out to said power line as additional information.

[Claim 13]A power supply system of a food type which can be eaten for every type of a robot and the robot according to claim 12 characterized by what a feeling degree of incidence classified by nutrient which a nutrient gives to feeling is [ a thing ] different.

[Claim 14]A power supply system of the robot according to claim 12 characterized by what said receiver updates a state variable for according to a nutrient which dietary information which received has.

[Claim 15]A power supply system of the robot according to claim 1 characterized by what said transmitter is provided with a database which provides additional information for.

[Claim 16]A power supply system of the robot according to claim 1 characterized by what it has an input device for said transmitter to input additional information for.

[Claim 17]A power supply system of the robot according to claim 16 characterized by what various additional information is inputted for by a color which a picture which said input device is a picture input device and photoed the real world includes.

[Claim 18]A power supply system of the robot according to claim 16 characterized by what is made for a high frequency component and a low-frequency component of a sound which said input device is a speech input system and was inputted to correspond to additional information.

[Claim 19] Said input device is a temperature sensor or a humidity sensor or a physiology sensor and Temperature and humidity from a humidity sensor from a temperature sensor Or a power supply system of the robot according to claim 16 characterized by what is made for values such as a pulse from a physiology sensor perspiration a peripheral blood style breathing an electroencephalogram a myo electric signal an electrocardiogram body temperature and blood pressure to correspond to additional information.

[Claim 20]A load section which is a robot of a type driven by supply of electric power consumes a driving source and realizes body operation of said robot A coupling means combined with a power line which supplies a driving source and a means to separate power supply voltage for a drive conveyed via said power line and to supply said load section A robot possessing a reception means which separates additional information conveyed by superimposing on said power line and is received and a control means which controls operation of said load section based on this received additional information.

[Claim 21]The robot according to claim 20 characterized by what said additional information is information which described a thing like "fish flour" covered over electric power which is food or food [Claim 22]The robot according to claim 20 characterized by what said coupling means is connected

for fixed to said power line.

[Claim 23]The robot according to claim 20 characterized by what said coupling means is connected for dismountable to said power line.

[Claim 24]Said coupling means is provided with the 2nd converter that countered the 1st converter allocated in said power line sideand was allocatedThe robot according to claim 23 characterized by what said 1st converter answers an electrical signal impressed to said power lineand generates a magnetic fieldand said 2nd converter answers an applied magnetic fieldand generates an electrical signal for.

[Claim 25]The robot according to claim 24 having further a means to measure a binding fraction of said 1st converter and said 2nd converterand a means to which a body of said robot is moved so that this may be improvedwhen this binding fraction is less than a predetermined value.

[Claim 26]The robot according to claim 20 characterized by what said control means updates this state variable according to additional information received via said power line while holding a state variable which specifies an internal state of said robotand is further opted for operation of said robot based on this state variable.

[Claim 27]The robot according to claim 26 characterized by what said state variable consists of elements expressing feeling of said robotsuch as the degree of agitationand the degree of interest.

[Claim 28]The robot according to claim 27 characterized by what said control means controls strengthreproduction speeda toneetc. of a sound which a color and strength of light of a light with which said robot was equippedflickering speeda kind of motion of said robot and speeda sizeand said robot makeor voice for based on the degree of interestor the degree of agitation.

[Claim 29]A food type which can be eaten for every type of a robotand the robot according to claim 27 characterized by what a feeling degree of incidence classified by nutrient which a nutrient gives to feeling is [ a thing ] different.

[Claim 30]The robot according to claim 27 characterized by what said control means updates a state variable for according to a nutrient which dietary information which received has.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the many joint type robot provided with two or more joint flexibilityand relates to mobile robots which

realize movement of each joint by a joint actuator especially such as leg formula movement of a type.

[0002]The power supply system for the robot to which this invention can move working clearance without the restraint by an external power cable in a non-course in detail using a rechargeable battery And a robot is started and it is related with the power supply system for the leg formula mobile robot which gives the meaning on "it having a meal" or the actual life like "eating food" to the act of charge especially and a robot.

[0003]

[Description of the Prior Art]The thing of a mechanical apparatus which performs movement modeled on operation of human being using the electric or magnetic operation is called "robot." It is said that the origin of a word of a robot originates in "ROBOTA (slave machinery)" of a slab word. Although it was in our country that a robot began to spread from the end of the 1960s the many were the industrial robots (industrial robot) in a factory aiming at automation full automation etc. of production operations such as a manipulator and a carrier robot.

[0004]Like an arm type robot the robot of a deferment type which is implanted and used for a certain specific place works only in fixed and local working clearances such as an assembly separating operation etc. of parts. On the other hand the working clearance of the portable robot is un-restrictive it can move free in a predetermined course or non-course top and predetermined or arbitrary human work can be executed by proxy or it can provide the various broad services which replace Homo sapiens and dog or other life objects.

[0005]The mobile robot of the leg formula is especially excellent in the point that flexible walk and running motion which stairs rise and fall of a ladder and an obstacle get over and does not ask distinction of \*\*and ground leveling and an irregular place are realizable although it compares with a crawler type and tire-type robot and is unstable and attitude control and walk control become difficult.

[0006]These days the research and development about leg formula mobile robots such as a robot (humanoid robot) etc. of "the human type" which used as the model the body mechanism of an animal and operation which perform a dipodia walk in erect posture like Homo sapiens and was designed or a "human-being type" progress and the expectation for utilization is also growing. For example Sony Corp. released humanoid robot "SDR-3X" of bipedal locomotion on Heisei 12(2000) November 21.

[0007]A robot is a mechanical apparatus of an electric electromotive type fundamentally and naturally it is [ the electric supply work to a device ] indispensable.

[0008]When it is the mobile robot with which the robot radius of action and

operation pattern of the type installed in a specific place fixed like an arm type robot were limited electric power can always be supplied via a power cable from commercial AC power.

[0009] On the other hand since a radius of action will be restricted by the power cable in the case of the mobile robot of the type which moves about autonomously and free the electric supply by commercial AC power is impossible. The autonomous drive by a rechargeable battery is introduced into a mobile robot as this natural conclusion. According to battery-operated the mobile robot can run by himself human being's dwelling space and various kinds of working clearances being unconscious of physical restrictions of the place of a power receptacle power cable length etc.

[0010] In for example the case of the mechanical apparatus which contains the actuator of many flexibility i.e. a large number like a humanoid robot. In order power consumption is large and to supply the inrush current at the time of actuator start up a mass and high-output battery charger is needed (especially a powerful actuator is needed for the leg and great electric power is exhausted). As a result the weight of a battery charger will increase and will occupy about 10 to 20% of the gross weight of a robot body and will gain in power consumption further according to weight increase. However in order to eliminate restrictions of interference with a power cable and the limb the radius of action by power cable length etc. and to secure the action flexibility of a robot Conclusion that it is preferred that it is a battery-operated type is reached.

[0011] By the way charge of a mobile like the conventional robot had the common gestalt of connecting a mobile to a power line with a cable and accumulating electric power in the battery charger by the side of a mobile.

[0012] However robot pet "AIBO" of the quadrupedalism which Sony Corp. develops and manufactures except for an industrial robot In a robot for entertainment which is represented by humanoid robot "SDR-3X" of bipedal locomotion etc. the gestalt of such an "insipid" electric power supply will bar the empathy to a general user's robot.

[0013] The act of being the "food" to which electric power makes a robot fine by a user's empathy for the personification for entertainment or the pseudo-animalized robot and supplying electric power to body such as charge has "it eating" or the metaphor of "giving food."

[0014] Real people and animal change feeling -- with food it is glad to be eating one's fill -- or If a robot can reveal automatically a phenomenon similar to what medicine is taken and is recovered when eat a strange thing and the belly is broken or the belly is broken It is possible to raise the empathy to a user's robot more and the entertainment nature of a robot can be raised.

[0015] In a virtual pet like "PostPet" which So-net provides on the Internet on

the other handAll the morethe user can memorize attachment to a pet and can raise empathy to him because various food can be given to a pet and a pet changes a hungry statean emotion stateetc. with food.

[0016]At the site on the Internetthe pet's various food is sold and the user is raising the empathy to the pet by purchasing food from a site and giving one's pet food.

[0017]On the other handin order to model a robot on real people and animal and to raise the empathy to a user's robotWhen changed feeling -- it is glad with food to be eating one's fill -- or real people and animal eat a strange thingand break the belly or break the bellyit is SUBJECT to make a robot reveal automatically what medicine is taken and is recovered.

[0018]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]The purpose of this invention is to provide the power supply system for the outstanding robot which improved entertainment natureand a robot by having a meal or giving the meaning on a \*\*\*\*\* actual life for food to the act of charge.

[0019]The further purpose of this invention changes feeling -- it is glad with food to be eating one's fill -- or real people and animalBy eating a strange thing and making a robot reveal automatically what medicine is taken and is recovered when the belly is broken or the belly is brokenIt is in providing the power supply system for the outstanding robot which can model a robot on real people and animal furtherand can raise the empathy to a user's robotand a robot.

[0020]

[Means for Solving the Problem and its Function]This invention is made in consideration of an aforementioned problemand the 1st sideA power line which is a power supply system for a robot and supplies a driving source for making said robot driveIt is a power supply system of a robot possessing a transmitter which superimposes and sends out additional information on said power lineand a receiver which separates additional information from said power lineand is received.

[0021]Howevera "system" said here means a thing in which two or more devices (or functional module which realizes a specific function) gathered logicallyand it is not especially asked whether each device and a functional module are in a single case.

[0022]In a control system of a robot concerning the 1st side of this inventiona transmitter can be used combining a device which supplies a driving source for robots like AC power supplycan superimpose additional information on power supply voltage on a power lineand can supply it to a robot. A receiver is constituted in onefor example with a robotand can control body operation of a robot based on additional information which combines at the

time of supply of electric power and is received.

[0023] Said additional information is information which described a thing like "fish flour" covered over electric power which is food or food.

Therefore according to the power supply system of a robot concerning the 1st side of this invention. A meaning on "it having a meal" or an actual life like "eating food" can be given to an act of supplying electric power to robots such as charge and the entertainment nature of a robot can be improved more.

[0024] For example in the time of charge or an electric power supply a robot can reveal automatically what says that medicine is taken and it recovers when changed feeling -- it is glad with food to be eating one's fill -- or real people and an animal eat a strange thing and break the belly or break the belly. As a result empathy to a user's robot can be urged and a feeling of attachment to a robot can be evoked.

[0025] Said receiver may be connected fixed to said power line. Or said receiver may be connected dismountable to said power line.

[0026] In the case of the latter combination of a transmitter joined to a robot and a driving source constitutes a charge station used as a feeding area of a robot. Namely in a charge station used as a feeding area as a device which supplies food (a thing like "fish flour" correctly covered over electric power which is food) the transmitter can superimpose additional information on power supply voltage on a power line and can supply it to a robot.

[0027] Said receiver may be further provided with a battery charger which accumulates electric power which makes said robot drive by a non-power supply state separated from said power line. A battery charger comprises a charging control circuit etc. which control charge operation to a battery cell in which charge reuse like NiMH is possible and this battery cell for example.

[0028] Said receiver may be removably joined to said power line via the 1st converter allocated in said power line side and the 2nd converter countered and allocated in said receiver end. In such a case said 1st converter answers an electrical signal impressed to said power line and generates a magnetic field and said 2nd converter can receive additional information on which power supply and this were overlapped by a receiver end by answering an applied magnetic field and generating an electrical signal.

[0029] Said receiver may be provided with a means to measure a binding fraction of said 1st converter and said 2nd converter and a means to which a body of said robot is moved so that this may be improved when this binding fraction is less than a predetermined value. In such a case a jointing condition with a driving source is made good and a thing an electric power supply to robots such as charge increases the efficiency of is made.

[0030] It may be made for said receiver to hold a state variable which specifies an internal state of said robot. And according to additional



information received via said power line this state variable is updated sequentially and it may be made to opt for operation of said robot based on this state variable further. A state variable said here consists of elements expressing feeling of said robot such as the degree of agitation and the degree of interest for example.

[0031] Therefore by transmitting information on various food having contained a predetermined nutrient as additional information at the time of an electric power supply in a receiver end. Based on a nutrient obtained from additional information the entertainment nature of a robot can be improved by giving a meaning on "it having a meal" or an actual life like "eating food" to an act of electric power supply such as charge.

[0032] A color strength and flickering speed of light of a light in which said robot was equipped with said receiver based on the degree of interest or the degree of agitation. Explicit user feedback to having received supply of electric power i.e. took a meal can be performed by controlling strength and reproduction speed of a sound or voice a tone etc. which a kind of motion of said robot speed a size and said robot take out. As a result empathy to a robot is demanded from a user.

[0033] Said transmitter prepares dietary information for every type of a robot selects it out of such dietary information is superimposed on said power line as additional information and it may be made to send it out.

[0034] A food type which can be eaten for every type of a robot and a feeling degree of incidence classified by nutrient which a nutrient gives to feeling are different. Therefore said receiver should just update a state variable according to a nutrient which dietary information which received has according to a type of a robot.

[0035] For example a food type which can be eaten and a nutrient can make different a feeling degree of incidence classified by nutrient given to feeling by preparing individual dietary information for every type of a robot like a rabbit type robot or a cat type robot. It can change into a fortunate state by supplying food called a ginseng to a rabbit type robot as additional information. A normal state can be maintained by giving beef to a cat type robot.

[0036] In said transmitter side it may have a database which provides additional information.

[0037] Or in said transmitter side it may have an input device for inputting additional information. Said this input device may be a picture input device. In such a case various additional information can be inputted by a color which a picture which photoed the real world includes. Since the significance

[ nutrient / that to which a red nutrient makes the degree of agitation of a robot high and / blue ] can be given as what makes the degree of agitation of a

robot low if it says from a viewpoint of color psychology When a robot eats that of red tarowhile being excited body operation of a robot may be programmed so that it may become calm when a blue thing is eaten. Of course it can also be made it not only to make content of a nutrient correspond to a color but to correspond to movement magnitudesuch as various mimic muscles when change of a form or a formfor example a user's expression recognition is performed area of a portion of various luminosities in an infrared image etc.

[0038] Or said input device with which the transmitter side is provided may be a temperature sensor a humidity sensor or a physiology sensor. In such a case value such as a pulse from temperature humidity from a humidity sensor or a physiology sensor from a temperature sensor perspiration a peripheral blood style breathing an electroencephalogram a myo electric signal an electrocardiogram body temperature and blood pressure can be made to correspond to additional information.

[0039] A load section which the 2nd side of this invention is a robot of a type driven by supply of electric power and consumes a driving source and realizes body operation of said robot A coupling means combined with a power line which supplies a driving source and a means to separate power supply voltage for a drive conveyed via said power line and to supply said load section It is a robot possessing a reception means which separates additional information conveyed by superimposing on said power line and is received and a control means which controls operation of said load section based on this received additional information.

[0040] The aforementioned additional information is information which described a thing like "fish flour" covered over electric power which is food or food. Therefore since a meaning on "it having a meal" or an actual life like "eating food" is given to an act of supplying electric power to robots such as charge according to the robot concerning the 2nd side of this invention the entertainment nature of a robot can be improved.

[0041] For example in the time of charge or an electric power supply a robot can reveal automatically what says that medicine is taken and it recovers when changed feeling -- it is glad with food to be eating one's fill -- or real people and an animal eat a strange thing and break the belly or break the belly. As a result empathy to a user's robot can be urged and a feeling of attachment to a robot can be evoked.

[0042] Said coupling means may be connected fixed to said power line. Or said coupling means may be constituted so that it may be connected dismountable to said power line.

[0043] Said coupling means may be provided with the 2nd converter that countered the 1st converter allocated in said power line side and was allocated. In such a case by said 1st converter answering an electrical signal impressed

to said power line and generating a magnetic field and said one 2nd converter's answering an applied magnetic field and generating an electrical signal. Additional information transmitted to driving power and this which are conveyed on said power line by superimposing is receivable.

[0044] A robot concerning the 2nd side of this invention may be further provided with a means to measure a binding fraction of said 1st converter and said 2nd converter and a means to which a body of said robot is moved so that this may be improved when this binding fraction is less than a predetermined value. In such a case in such a case a jointing condition with a driving source is made good and a thing an electric power supply to robot such as charge increases the efficiency of is made.

[0045] While said control means holds a state variable which specifies an internal state of said robot it updates this state variable according to additional information received via said power line and it may be made to opt for operation of said robot based on this state variable further. A state variable said here consists of elements expressing feeling of said robot such as the degree of agitation and the degree of interest.

[0046] Therefore by transmitting information on various food having contained a predetermined nutrient as additional information at the time of an electric power supply a robot Since it can have a meaning on "it having a meal" or an actual life like "eating food" to an act of electric power supply such as charge the entertainment nature of a robot can be improved.

[0047] A color strength and flickering speed of light of a light in which said robot was equipped with said control means based on the degree of interest or the degree of agitation. Explicit user feedback to having received supply of electric power i.e. took a meal can be performed by controlling strength and reproduction speed of a sound or voice a tone etc. which a kind of motion of said robot speed a size and said robot take out. As a result empathy to a robot is demanded from a user.

[0048] A food type which can be eaten for every type of a robot and a feeling degree of incidence classified by nutrient which a nutrient gives to feeling are different. Therefore said control means should just update a state variable according to a nutrient which dietary information which received has according to a type of a robot.

[0049] The purpose the feature and an advantage of further others of this invention will become clear [ rather than ] by detailed explanation based on working example and Drawings to attach of this invention mentioned later.

[0050]

[Embodiment of the Invention] Hereafter working example of this invention is explained in detail referring to Drawings.

[0051] The composition of the power supply system of the robot concerning a 1st

embodiment of this invention is typically shown in drawing 1. AC power supply 1 whose power supply system shown in the figure is a supply source of the electric power for robot motion. It comprises the power line 2 for conveying the volts alternating current from this AC power supply 1, the transmitter 3 which transmits additional information including the food etc. which are given to an electric power supply, the receiver 4 which receives this additional information, and the load section 5 which works with power supply.

[0052] The load section 5 comprises a functional module on [such as flexible regions such as each joint actuator of a robot and a control circuit which controls operation of these flexible regions] the robot body which consumes electric power for example. 4-pair-of-shoes robot pet "AIBO" to which Sony Corp. develops and manufactures the robot said herefor example and the humanoid robot of dipodia erection -- it is equivalent to "SDR-3X" etc. However since the body composition of a robot does not relate to the gist of this invention directly this Description does not explain any more.

[0053] The transmitter 3 generates additional information including the food etc. which are given to an electric power supply and sends this out to the receiver 4 side. The receiver 4 receives and decodes the additional information sent from the transmitter 3 and uses it for body operation of the load section 5 i.e. a robot. The receiver 4 is carried on the load section 5 i.e. the body of a robot for example.

[0054] The generated additional information is made to superimpose on the power line 2 which conveys driving power and the transmitter 3 sends it out towards the receiver 4. Therefore the meaning on "it having a meal" or the actual life like "eating food" can be given to the work of supplying electric power by giving additional information according to the stage to supply driving power to a robot.

[0055] The transmitter 3 comprises the microcomputer 31, the transmission and reception circuit 32, the coupled circuit 33 and the synchronous circuit 34.

[0056] The microcomputer 31 generates the information on the food etc. which should be given additionally when supplying electric power to a robot. The transmission and reception circuit 32 performs transmitting and receiving processing of the other data exchanged via such additional information and the power line 2.

[0057] The coupled circuit 33 makes connection with the power line 2 as the transmission and reception circuit 32 and a data transmission line based on the synchronized signal from the synchronous circuit 34.

[0058] The receiver 4 comprises the microcomputer 41, the transmission and reception circuit 42, the coupled circuit 43 and the synchronous circuit 44.

[0059] As mentioned above in this embodiment the power line 2 is superimposed on the power supply voltage for a robot drive and additional information is

conveyed. In the receiver 4 sidepower supply voltage and additional information are separated and power supply voltage is sent out to the load section 5 as it is.

[0060]Based on the synchronized signal from the synchronous circuit 44the coupled circuit 43 makes connection with the power line 2 as a data transmission lineand outputs the additional information currently conveyed to the transmission and reception circuit 42. The transmission and reception circuit 42 carries out signal processing of thisand sends it out to the microcomputer 41.

[0061]The microcomputer 41 performs body control of the load section 5i.e. a robot. According to this embodimentthe microcomputer 41 is behind explained in detail about this pointalthough the feeling operation which consists of elementssuch as the degree of agitationthe degree of interestetc. of a robotis controlled using the additional information of food etc.

[0062]The composition of the power supply system of the robot concerning a 2nd embodiment of this invention is typically shown in drawing 2. A 1st embodiment that showed drawing 1 the power supply system shown in the figureand AC power supply 1 which is supply sources of the electric power for charge similarlyIt comprises the power line 2 for conveying the volts alternating current from this AC power supply 1the transmitter 3 which transmits additional informationincluding the food etc. which are given to an electric power supplythe receiver 4 which receives this additional informationand the load section 5 which works with power supply.

[0063]The point that this 2nd embodiment is different from a 1st embodiment is a point that the microcomputer 31 by the side of the transmitter 3 has equipped the database 6.

[0064]This database 6 may be connected via networks (not shown)such as LAN (Local Area Network) and the Interneteven if local connection is carried out to the microcomputer 31. It is connected to wide area networkssuch as the Internetand database 6 self may also acquire via the Internet the contents of the data which carries out database management from a predetermined siteor it may be made to update them.

[0065]According to this embodimenton this database 6data required in order to generate the additional information which should combine food etc. with charge of a robot and should be sent is stored. The microcomputer 31 accesses the database 6 and generates additional information.

[0066]Other points of difference between a 2nd embodiment and a 1st embodimentin the latterthe robot and the receiver 4 which is one-like are combined indivisible from the power line 2 which performs an electric power supply and data communications -- it receives and the receiver 4 is removably constituted from the former by the separation joined part 8 to the power line

2.

[0067] That is in the case of a 2nd embodiment the power supply 1 the power line 2 and the transmitter 3 can be designed and manufactured as a single unit like what is called a "charge station" for example. If it reaches at the time of the charge starting stage of the robot which consists of the receiver 4 and the load section 5 or electric supply the user should just set the body of a robot to a charge station via the separation joined part 8. Or if charging time is detected automatically it may be made to dock the body with the separation joined part 8 autonomously toward a charge station itself as long as it is an autonomous drive type robot. If charging operation is completed in a charge station a robot will be separated from the separation joined part 8 (or -- a robot leaves a charge station autonomously) and a robot will move free in working clearance using the accumulated electric charge. That is the movable range or course of a robot are not restrained by the setting position of the driving source 1.

[0068] In order to make operation possible also by the non-power supply state by which the receiver 4 was separated from the power line 2 according to this it has the battery charger 46 for accumulating the electric charge supplied from AC power supply 1. The battery charger 46 comprises a controller etc. which control rechargeable-battery cell such as nickel-MH and charge operation of this cell for example.

[0069] The separation joined part 8 is provided with the 1st converter 81 connected to the power line 2 in the example shown in drawing 2. On the other hand in the receiver 4 side the 2nd converter 45 is allocated so that it may counter with the 1st converter 81 in the state where it set to the charge station. Therefore the electrical signal impressed to the power line 2 is answered in the 1st converter 81 while generating a magnetic field the impressed magnetic field is answered and an electrical signal is generated at the 2nd converter 45 side. Of course the connection type of the power line 2 and the receiver 4 in the separation joined part 8 does not need to be limited to an electromagnetic induction type as shown in drawing 2 for example may be a general connector coupling method by mechanical junction of a conductive terminal.

[0070] It dissociates mutually electrically and the 1st converter 81 and 2nd converter 45 can convey the electric power with which it was superimposed on the control signal via the 1st converter 81 and 2nd converter 45 to the receiver 4 via the power line 2. The electric power sent to the receiver 4 is accumulated in the battery charger 46 in the receiver 4. The electric power accumulated in the battery charger 46 is supplied to the load section 5 which consists of each joint actuator of a robot.

[0071] Based on the synchronized signal from the synchronous circuit 44 the

coupled circuit 43 separates additional information from the power line 2 and outputs it to the transmission and reception circuit 42. The transmission and reception circuit 42 carries out signal processing of this and sends it out to the microcomputer 41.

[0072]The microcomputer 41 performs body control of the load section 5 i.e. a robot. The microcomputer 41 can control the feeling operation which consists of elements such as the degree of agitation the degree of interest etc. of a robot by this embodiment using the additional information of food etc.

[0073]The microcomputer 41 can control autonomous operation of a robot and feeling operation of blind munchies etc. by the embodiment shown in drawing 2 based on the charge from the battery charger 46. Since the binding fraction between both changes with the physical relationship of the 1st converter 81 and the 2nd converter 45 body operation is controllable to move or rotate the whole robot which includes the receiver 4 and the load section 5 according to this binding fraction in charging time.

[0074]The composition of the power supply system of the robot concerning a 3rd embodiment of this invention is typically shown in drawing 3. A 2nd embodiment that showed drawing 2 the power supply system shown in the figure and AC power supply 1 which is supply sources of the electric power for charge similarly. It comprises the power line 2 for conveying the volts alternating current from this AC power supply 1 the transmitter 3 which transmits additional information including the food etc. which are given to an electric power supply the receiver 4 which receives this additional information and the load section 5 which works with power supply.

[0075]The power supply system concerning this embodiment is similar with a 2nd embodiment that the robot body and the receiver 4 which is one-like showed to drawing 2 with the point removably constituted by the separation joined part 8 to the power line 2. Therefore at the time of charging finish the robot concerning this embodiment is separated from the power line 2 (or charge station) and is not restrained by the setting position of the driving source 1 but can move free in working clearance using the electric charge accumulated in the battery charger 46.

[0076]This 3rd embodiment is a point provided with the input device 7 instead of the microcomputer 31 by the side of the transmitter 3 being the database 6 and is different from a 2nd embodiment mentioned above.

[0077]This input device 7 comprises common devices such as a keyboard and a mouse for example. therefore the additional information which the user should combine with charge of robot such as food and should be sent -- the direct entry from the input device 7 -- or it can edit.

[0078]Or the input device 7 can also be constituted as a computer provided with user interfaces such as a keyboard a mouse a display. In such a case the user

can inputedit or manage the additional information which should be combined and should be sent to charge of robotssuch as foodon a computerand can provide the transmitter 3 side with these information suitably.

[0079]The input device 7 is connected to LAN (Local Area Network)the Internetetc.for exampleAdditional information is moved among other computersor additional information is edited according to the collaboration work between computersand it may accumulate and be made to share the result among two or more systems.

[0080]The composition of the power supply system of the robot concerning a 4th embodiment of this invention is typically shown in drawing 4. As for the power supply system shown in the figurethe microcomputer 31 by the side of the transmitter 3 has equipped the database 6 like a 2nd embodiment shown in drawing 2. Data required in order to generate the additional information which should combine food etc. with charge of a robot and should be sent is stored in this database 6. The microcomputer 31 accesses the database 6 and generates additional information.

[0081]A 2nd embodiment is different in that the receiver 4 which is one-like [ the power supply system concerning this embodiment ] as a robot is combined indivisible from the power line 2 which performs an electric power supply and data communications.

[0082]The composition of the power supply system of the robot concerning a 5th embodiment of this invention is typically shown in drawing 5. The power supply system shown in the figure is provided with the input device 7 like a 3rd embodiment shown in drawing 3 instead of the microcomputer 31 by the side of the transmitter 3 being the database 6. This input device 7 comprises common devicessuch as a keyboard and a mousefor example. thereforethe additional information which the user should combine with charge of robotssuch as foodand should be sent -- the direct entry from the input device 7 -- or it can edit. Or the input device 7 can also be constituted as a computer provided with user interfacessuch as a keyboarda mousea display.

[0083]A 3rd embodiment is different in that the receiver 4 which is one-like [ the power supply system concerning this embodiment ] as a robot is combined indivisible from the power line 2 which performs an electric power supply and data communications.

[0084]The composition of the power supply system of the robot concerning a 6th embodiment of this invention is typically shown in drawing 6. The power supply system shown in the figure is different from a 1st embodiment shown in drawing 1 in that the receiver 4 is removably constituted by the separation joined part 8 to the power line 2.

[0085]Namelyin a 6th embodimentif it reaches at the time of the charge starting stage of the robot which consists of the receiver 4 and the load



section 5 or electric supply the user should just set the body of a robot to a charge station via the separation joined part 8. Or if charging time is detected automatically it may be made to dock the body with the separation joined part 8 autonomously toward a charge station itself as long as it is an autonomous drive type robot. If charging operation is completed in a charge station a robot will be separated from the separation joined part 8 and a robot will move free in working clearance using the accumulated electric charge. That is the movable range or course of a robot are not restrained by the setting position of the driving source 1.

[0086] The receiver 4 is provided with the battery charger 46 for accumulating the electric charge supplied from AC power supply 1 in order to make operation possible also by the non-power supply state separated from the power line 2. The battery charger 46 comprises a controller etc. which control rechargeable-battery cells such as nickel-MH and charge operation of this cell for example.

[0087] In the example shown in drawing 6 the separation joined part 8 is provided with the 1st converter 81 connected to the power line 2 like the embodiment shown in drawing 2. On the other hand in the receiver 4 side the 2nd converter 45 is allocated so that it may counter with the 1st converter 81 in the state where it set to the charge station. Therefore the electrical signal impressed to the power line 2 is answered in the 1st converter 81 while generating a magnetic field the impressed magnetic field is answered and an electrical signal is generated at the 2nd converter 45 side. Of course the connection type of the power line 2 and the receiver 4 in the separation joined part 8 does not need to be limited to an electromagnetic induction type which is illustrated for example may be a general connector coupling method by mechanical junction of a conductive terminal.

[0088] In each embodiment of this invention mentioned above the microcomputer 41 by the side of the receiver 4 controls body operation of the load section 5 i.e. a robot. In particular in this invention the microcomputer 41 can control body operation accommodative according to a power supply state.

[0089] In the form of the flow chart shows the fundamental algorithm of the motion control of a robot which the microcomputer 41 performs according to a power supply state to drawing 7. Hereafter the motion control of a robot is explained according to this flow chart.

[0090] First it is confirmed whether the charge in the battery charger 46 is less than 20% (Step S1). Since charge of the battery charger 46 is still unnecessary i.e. operation continuation is possible at the time of not less than 20% this whole manipulation routine is ended.

[0091] On the other hand when a charge is less than 20% it is confirmed whether the connected state of the power line [ in / in a binding fraction / being not less than 80% 8 i.e. a separation joined part] 2 and the receiver 4 in the 1st

converter 81 and 2nd converter 45 is still better (Step S2).

[0092]In order to move or rotate the body of a robot including the receiver 4 and the load 5 so that a binding fraction may go up when the binding fraction between converters is less than 80%operation of each joint actuator of the load section 5i.e.a robotis controlled (Step S6).

[0093]When the binding fraction between converters is not less than 80%The connected state in the separation joined part 8 judges that it is goodreceives the control signal from the power line 2 via the coupled circuit 43 and the transmission and reception circuit 42and rewrites the state variable in the microcomputer 41 based on the additional information included in a control signal (step S4). Indicated value which is the internal states of a robotsuch as the degree of interest and the degree of agitationis constructed by the state variable said herefor example.

[0094]Of coursewhen receiving a control signal from the power line 2electric power is accumulated in the battery charger 46 in concurrency.

[0095]And the above-mentioned processing is repeated until 100%46i.e.a battery chargerwill be [ a charge ] in a full charge state.

[0096]Nowit is as having already stated that the whole including the receiver 4 and the load section 5 is equivalent to a robot. The combination of the transmitter 3 joined to a robot and the driving source 1 constitutes the charge station used as the feeding area of a robot from the 1st converter 81. In the charge station used as this feeding areathe transmitter 3 works as a device which supplies food (a thing like the "fish flour" correctly covered over the electric power which is food)superimposes such additional information on power supply voltage on the power line 2and supplies it to a robot. The database 6 has a meaning of the store of the food of a robot.

[0097]Belowthe control signali.e.the contents of additional informationmainly transmitted by superimposing on the power line 2 is explained in detail.

[0098]In the transmitter 3an available database is shown in the following tables by the database 6the input device 7or other means.

[0099]

[Table 1]

[0100]The database is provided with the list of the food applied to a robot various type (for examplea rabbit typea cat typeit is not mold etc.) as shown also in an upper table. And the user of a robot can download the food which suited its own robot out of such a list.

[0101]A food list has an entry for every food typeand each entry comprises a food name and the field which writes in the content (0-1) of a nutrient.

[0102]A food type is a kind of vegetablesfruitor food like meat. A food name

is a name of food and the content of a nutrient is the content for every nutrient.

[0103]For example a food type is A (vegetables) and the ginseng contains the nutrient [ nutrient / a ] 0.2 and bonly 0.3respectively. A food type is L (meat) and beef contains the nutrient [ nutrient / p ] 0.3 and qonly 0.5respectively.

[0104]It downloads from a databaseand on the microcomputer 31 of the transmitter 3the information on available food is superimposed on the power line 2 as a control signaland is conveyed. And the receiver 4 by the side of a robot separates a control signal from the power line 2and becomes available in the microcomputer 41 about the information on the food taken out from the control signal.

[0105]The microcomputer 41 of the receiver 4 by the side of a robot holds the state variable which specifies internal states of a robotsuch as the degree of agitation expressing the feeling of a robot (0-1)and the degree of interest (0-1). And the microcomputer 41 rewrites the indicated value of these state variables based on the food obtained from the control signal.

[0106]By the waythere are a view regarded by a discrete category as fundamental feeling like "joy" and "sadness" as research on feeling and a view caught by a continuation dimension like feeling space. The latter has prescribed feeling spaceusing heightinducible (valence) positive/negativeetc. of wakefulness (arousal) as a dimension.

[0107]In this Descriptionthe degree of agitation and the degree of interest correspond to above-mentioned wakefulness and induction naturerespectively. That iswhen the degree of agitation is close to 1adrenaline rush is expressedand a calm state is expressed when the degree of agitation is close to 0. When the state where it is indifferent when the state and the degree of interest which have a positive interest (namelyit is said that he likes) when the degree of interest is close to 1 are 0.5and the degree of interest are close to 0the state of having a negative interest (that isit is called a "tendency") is expressedrespectively.

[0108]According to this embodimentthe microcomputer 41 of the receiver 4 by the side of a robot has a coordinate system of the degree of agitation as shown in drawing 8and the degree of interest. In the figureit is divided into some states with the value of the degree of agitationand the degree of interestand the microcomputer can control body operation of the load section 5i.e. a robotto correspond to each state.

[0109]As operation of a robot based on such the degree of interest and the degree of agitationstrengthreproduction speeda toneetc. of a sound or voice which the color and strength of light of the light with which the robot was equippedflickering speedthe kind of motion of a robot and speeda sizeand a

robot take out can be mentioned for example.

[0110] For example in the state of joy the light of a robot becomes brighter a motion becomes quick the light of a robot can become dark or a motion can make it become late in the "sick state" where both the degrees of agitation and degrees of interest are low. [ where of both the degrees of agitation and degrees of interest are high ]

[0111] In order to slip out of a "sick state" it is necessary to give food like medicine which makes high the degree of agitation and the degree of interest.

[0112] Subsequently the mechanism in which food affects the degree of agitation expressing the feeling of such a robot and the degree of interest is described.

[0113] Dietary information as shown in [Table 2] and the [Table 3] with the microcomputer 41 of the receiver 4 by the side of a robot for example is available. By preparing individual dietary information for every type of a robot like a rabbit type robot or a cat type robot the food type which can be eaten and the feeling degree of incidence classified by nutrient (-1.0-1.0) which a nutrient gives to feeling are different.

[0114]

[Table 2]

[0115]

[Table 3]

[0116] For example in the rabbit type robot shown in the above-mentioned [table 2] the types of the food which can be eaten are A (vegetables) and B (fruit). The nutrient a exerts 1.0 on the degree of agitation and it has influence of 0.0 on the degree of interest. The nutrient b exerts 0.0 on the degree of agitation and it has influence of 1.0 on the degree of interest.

[0117] In the cat type robot shown in [Table 3] the type of the food which can be eaten is L (meat). The nutrient p exerts -0.4 on the degree of agitation and it has influence of 0.2 on the degree of interest. The nutrient q exerts 0.2 on the degree of agitation and it has influence of 0.1 on the degree of interest.

[0118] Since the food type A of food (vegetables) is included in the food type of the dietary information of a rabbit type robot when a ginseng is given to the rabbit type robot shown in [Table 2] a ginseng has influence as shown in a lower type at the degree alpha of agitation of a rabbit type robot and the degree beta of interest.

[0119]

[Equation 1]

$$\text{delta}\alpha = 0.2 \times 1.0 + 0.3 \times 0.0 = 0.2 \quad \text{delta}\beta = 0.2 \times 0.0 + 0.3 \times 1.0 = 0.3$$

[0120] Therefore if 0.5 and the degree beta of interest are set to 0.5 for the present degree alpha of agitation each value after eating a ginseng in a robot (namely after charging) will become like a lower type.

[0121]

[Equation 2]

$\alpha = 0.5 + 0.2 = 0.7$   $\beta = 0.5 + 0.3 = 0.8$  [0122] If the above-mentioned calculation result is applied to the table shown in drawing 8a rabbit type robot will be in a "fortunate state." In such a case the microcomputer 41 controls body operation of the load section 5 i.e. a robot to perform fortunate action.

[0123] On the other hand since there is no food type L (meat) in dietary information when beef is given to a rabbit type robot beef does not affect the feeling of a rabbit type robot. In other words even if it receives the control information about beef during the charging operation neither the feeling of a rabbit type robot nor expression of operation is influenced.

[0124] On the contrary since the food type L (meat) is included in a food type when beef is given to a cat type robot it has influence as shown in a lower type at the degree alpha of agitation and the degree beta of interest.

[0125]

[Equation 3]  $\text{delta}\alpha = 0.3 \times (-0.4) + 0.5 \times 0.2 = -0.02$   $\text{delta}\beta = 0.3 \times 0.2 + 0.5 \times 0.1 = 0.11$  [0126] Therefore when 0.5 and the degree beta of interest are set to 0.5 for the present degree alpha of agitation in a cat type robot each value after eating beef (namely after charging) is as follows.

[0127]

[Equation 4]

$\alpha = 0.5 + (-0.02) = 0.48$   $\beta = 0.5 + 0.11 = 0.61$  [0128] If the above-mentioned calculation result is applied to the table shown in drawing 8a cat type robot will be in a "normal state" and it will perform operation which is not different from usual without being especially glad.

[0129] It may be made to prepare two or more transmitter 3 and 1st converter 81 in the embodiment that the receiver 4 as shown in drawing 2 is joined to the power line 2 dismountable via the separation joined part 8. In such a case the transmitter 3 and the 1st converter 81 -- different food in each combination is supplied and robots can gather for favorite food.

[0130] Next the example of operation which can operate using the embodiment shown in drawing 3 is explained.

[0131] As already stated in an embodiment shown in drawing 3 the input device 7 is used instead of the database 6 used in drawing 2.

[0132] Food from an input device consists of content (0-1) of a food type a food name and a nutrient similarly and these are determined according to mode of

processing of various data from various input devices.

[0133]For examplewhen the input device 7 connected to the microcomputer 31 is a picture input devicevarious food can be inputted by a color which a picture which photoed the real world includes.

[0134]In order to input food which has the nutrient x in a red color and has the nutrient y in a blue colorit asks for hue (H:0 times - 360 degrees) of a colora luminosity (L:0-1)and chroma saturation (S:0-1) first from each pixel of a picture acquired from the picture input device 7.

[0135]Nextit asks for total  $N_x$  of a pixel of red who satisfies all conditions shown below.

[0136]

[Equation 5]330 degrees [ ] -- < -- H < 360 degrees or -- 0 times -- < -- H < 30 degree 0.4 -- < -- L < 0.60.5 -- < -- S < 1.0 [0137]Nextit asks for total  $N_y$  of a blue pixel which satisfies all the conditions shown below.

[0138]

[Equation 6]

210 degrees < H < 270 degree 0.4 < L < 0.60.5 < S < 1.0 [0139]If the total of a pixel is set to  $N$ as for the content of the red nutrient xthe content of ( $N_x/N$ ) and the blue nutrient y will be set to ( $N_y/N$ ).

[0140]If it says from a viewpoint of color psychologythe significance

[ nutrient / that to which a red nutrient makes the degree of agitation of a robot highand / blue ] can be given as what makes the degree of agitation of a robot low.

[0141]Thereforeif the feeling degree of incidence classified by nutrient of dietary information is set up namelyprogrammed in the microcomputer 41 of the receiver 4 by the side of a robot as shown belowWhen a robot eats that of red tarowhile being excitedbody operation of the load section 5i.e.a robotis controllable to become calm when a blue thing is eaten.

[0142]

[Equation 7]

x: (1.00.0)

y: (-1.00.0)

[0143]When the input device 7 connected to the microcomputer 31 is a picture input deviceIt can also be made it not only to to make the content of a nutrient correspond to a colorbut to correspond to movement magnitudesuch as various mimic muscles when change of a form or a formfor examplea user's expression recognitionis performedthe area of the portion of various luminosities in an infrared imageetc.

[0144]Except a picture input devicea speech input system can be used as the input device 7. In this casethe audio high frequency component and low-frequency component which were inputted can be made to correspond to the

content of a nutrient respectively.

[0145] A temperature sensor can also be used as the input device 7. That is, values such as the pulse from the temperature, the humidity from a humidity sensor, or the physiology sensor from a temperature sensor, perspiration, a peripheral blood style, breathing, an electroencephalogram, a myoelectric signal, an electrocardiogram, body temperature, and blood pressure can also be made to correspond to the content of a nutrient.

[0146] [Supplement] It has explained in detail about this invention referring to specific working example above. However, it is obvious that a person skilled in the art can accomplish correction and substitution of this working example in the range which does not deviate from the gist of this invention. That is, with the gestalt of illustration, this invention has been indicated and it should not be interpreted restrictively. In order to judge the gist of this invention, the column of the Claims indicated at the beginning should be taken into consideration.

[0147]

[Effect of the Invention] As a full account was given above according to this invention by giving the meaning on "it having a meal" or the actual life like "eating food" to the act of electric power supply, such as charge, the power supply system for the outstanding robot which improved entertainment nature, and a robot can be provided.

[0148] In order according to this invention to model a robot on real people and animal and to raise the empathy to a user's robot, at the time [ what / says that medicine is taken and it recovers when changed feeling -- it is glad with food to be eating one's fill -- or real people and animal eat a strange thing and break the belly or break the belly ] of charge, a robot can be automatically revealed.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a figure showing typically the composition of the power supply system of the robot concerning a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 2] It is a figure showing typically the composition of the power supply system of the robot concerning a 2nd embodiment of this invention.

[Drawing 3] It is a figure showing typically the composition of the power supply system of the robot concerning a 3rd embodiment of this invention.

[Drawing 4] It is a figure showing typically the composition of the power supply system of the robot concerning a 4th embodiment of this invention.

[Drawing 5] It is a figure showing typically the composition of the power

supply system of the robot concerning a 5th embodiment of this invention.

[Drawing 6] It is a figure showing typically the composition of the power supply system of the robot concerning a 6th embodiment of this invention.

[Drawing 7] The microcomputer 41 is the flow chart which showed the fundamental algorithm of the motion control of a robot performed according to a power supply state.

[Drawing 8] It is the figure which illustrated the coordinate system of the degree of agitation which the microcomputer 41 of the receiver 4 has and the degree of interest.

[Description of Notations]

- 1 -- Power supply
  - 2 -- Power line
  - 3 -- Transmitter
  - 31 -- Microcomputer
  - 32 -- Transmission and reception circuit
  - 33 -- Coupled circuit
  - 34 -- Synchronous circuit
  - 4 -- Receiver
  - 41 -- Microcomputer
  - 42 -- Transmission and reception circuit
  - 43 -- Coupled circuit
  - 44 -- Synchronous circuit
  - 45 -- The 2nd converter
  - 46 -- Battery charger
  - 5 -- Load section (robot)
  - 6 -- Database
  - 7 -- Input device
  - 8 -- Converter
  - 81 -- The 1st converter
-



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-361582  
(P2002-361582A)

(43)公開日 平成14年12月18日 (2002. 12. 18)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
B 2 5 J 13/00		B 2 5 J 13/00	Z 2 C 1 5 0
A 6 3 H 11/00		A 6 3 H 11/00	Z 3 C 0 0 7
B 2 5 J 5/00		B 2 5 J 5/00	C

審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願2001-169973(P2001-169973)

(22)出願日 平成13年6月5日 (2001. 6. 5)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 飛鳥井 正道

東京都品川区東五反田1丁目14番10号 株  
式会社ソニー木原研究所内

(74)代理人 100101801

弁理士 山田 英治 (外2名)

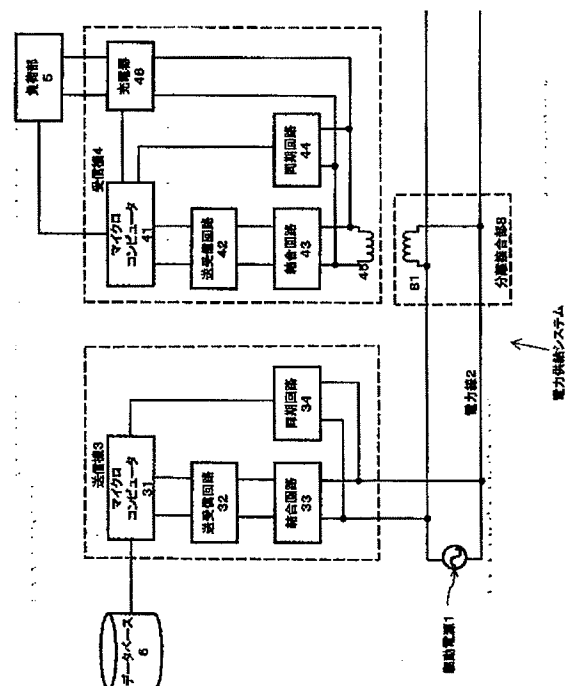
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ロボットのための電力供給システム、並びにロボット

(57)【要約】

【課題】 充電という行為に対して食事をする、あるいは餌を食べるといったような現実生活上の意味を与える。

【解決手段】 受信機4及び負荷部5を含めた全体がロボットに相当する。ロボットと接合される送信機3及び駆動電源1の組み合わせは、ロボットの餌場となる充電ステーションを構成する。送信機3は、餌場となる充電ステーションにおいて、食べ物（正確には、食べ物である電力にかける「ふりかけ」のようなもの）を供給する装置として、付加的情報を電力線2上で電源電圧に重畳してロボットに供給する。データベース6は、ロボットの食べ物の販売店という意味を持つ。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 ロボットのための電力供給システムであって、  
前記ロボットを駆動させるための駆動電源を供給する電力線と、  
前記電力線に付加的情報を重畳して送出する送信機と、  
前記電力線から付加的情報を分離して受信する受信機と、  
を具備することを特徴とするロボットの電力供給システム。

【請求項2】 前記受信機は、受信した付加的情報に応じてロボットの動作を制御する、ことを特徴とする請求項1に記載のロボットの電力供給システム。

【請求項3】 前記付加的情報は、食べ物、又は、食べ物である電力にかける「ふりかけ」のようなものを記述した情報である、ことを特徴とする請求項1に記載のロボットの電力供給システム。

【請求項4】 前記受信機は、前記電力線に対して固定的に接続されている、ことを特徴とする請求項1に記載のロボットの電力供給システム。

【請求項5】 前記受信機は、前記電力線に対して取り外し可能に接続されている、ことを特徴とする請求項1に記載のロボットの電力供給システム。

【請求項6】 前記受信機は、前記電力線から切り離された無電源状態で前記ロボットを駆動させるための電力を蓄積する充電器を備える、ことを特徴とする請求項5に記載のロボットの電力供給システム。

【請求項7】 前記受信機は、前記電力線側に配設された第1の変換器と、前記受信機側に対向して配設された第2の変換器を介して前記電力線に取外し可能に接合され、  
前記第1の変換器は前記電力線に印加された電気信号に応答して磁界を発生し、前記第2の変換器は印加磁界に応答して電気信号を発生する、ことを特徴とする請求項5に記載のロボットの電力供給システム。

【請求項8】 前記受信機は、  
前記第1の変換器と前記第2の変換器との結合率を計測する手段と、  
該結合率が所定値を下回る場合にはこれを向上するように前記ロボットの機体を移動させる手段と、を備えることを特徴とする請求項7に記載のロボットの電力供給システム。

【請求項9】 前記受信機は、前記ロボットの内部状態を規定する状態変数を保持するとともに、前記電力線を介して受信した付加的情報に従って該状態変数を更新し、さらに、該状態変数を基に前記ロボットの動作を決定する、ことを特徴とする請求項1に記載のロボットの電力供給システム。

【請求項10】 前記状態変数は、前記ロボットの感情を表現する興奮度や興味度などの要素からなる、

ことを特徴とする請求項9に記載のロボットの電力供給システム。

【請求項11】 前記受信機は、興味度や興奮度に基づいて、前記ロボットに備えられたライトの光の色や強さや点滅速度、前記ロボットの動きの種類や速度や大きさ、前記ロボットの出す音や声の強さや再生速度やトーンなどを制御する、ことを特徴とする請求項10に記載のロボットの電力供給システム。

【請求項12】 前記送信機は、ロボットのタイプ毎に食べ物情報を用意し、付加的情報として前記電力線に重畳して送出する、ことを特徴とする請求項1に記載の電力供給システム。

【請求項13】 ロボットのタイプ毎に食べることのできる食べ物タイプや、栄養素が感情に与える栄養素別感情影響度が相違する、ことを特徴とする請求項12に記載のロボットの電力供給システム。

【請求項14】 前記受信機は、受信した食べ物情報を持つ栄養素に応じて状態変数を更新する、ことを特徴とする請求項12に記載のロボットの電力供給システム。

【請求項15】 前記送信機は、付加的情報を提供するデータベースを備える、ことを特徴とする請求項1に記載のロボットの電力供給システム。

【請求項16】 前記送信機は、付加的情報を入力するための入力装置を備える、ことを特徴とする請求項1に記載のロボットの電力供給システム。

【請求項17】 前記入力装置は画像入力装置であり、現実世界を撮影した画像が含まれている色によって、さまざまな付加的情報を入力する、ことを特徴とする請求項16に記載のロボットの電力供給システム。

【請求項18】 前記入力装置は音声入力装置であり、入力された音声の高周波成分や低周波成分を付加的情報に対応させる、ことを特徴とする請求項16に記載のロボットの電力供給システム。

【請求項19】 前記入力装置は温度センサ、湿度センサ、又は生理センサであり、温度センサからの温度や湿度センサからの湿度、あるいは生理センサからの脈拍、発汗、末梢血流、呼吸、脳波、筋電、心電図、体温、血圧などの値を付加的情報に対応させる、ことを特徴とする請求項16に記載のロボットの電力供給システム。

【請求項20】 電力の供給により駆動するタイプのロボットであって、  
駆動電源を消費して前記ロボットの機体動作を実現する負荷部と、駆動電源を供給する電力線と結合する結合手段と、  
前記電力線を介して搬送される駆動用の電源電圧を分離して前記負荷部に供給する手段と、  
前記電力線に重畳して搬送された付加的情報を分離して受信する受信手段と、

該受信された付加的情報に基づいて前記負荷部の動作を制御する制御手段と、を具備することを特徴とするロボ

ット。

【請求項21】前記付加的情報は、食べ物、又は、食べ物である電力にかける「ふりかけ」のようなものを記述した情報である、ことを特徴とする請求項20に記載のロボット

【請求項22】前記結合手段は、前記電力線に対して固定的に接続されている、ことを特徴とする請求項20に記載のロボット。

【請求項23】前記結合手段は、前記電力線に対して取り外し可能に接続されている、ことを特徴とする請求項20に記載のロボット。

【請求項24】前記結合手段は、前記電力線側に配設された第1の変換器に対向して配設された第2の変換器を備え、前記第1の変換器は前記電力線に印加された電気信号に応答して磁界を発生し、前記第2の変換器は印加磁界に応答して電気信号を発生する、ことを特徴とする請求項23に記載のロボット。

【請求項25】前記第1の変換器と前記第2の変換器との結合率を計測する手段と、該結合率が所定値を下回る場合にはこれを向上するように前記ロボットの機体を移動させる手段と、をさらに備えることを特徴とする請求項24に記載のロボット。

【請求項26】前記制御手段は、前記ロボットの内部状態を規定する状態変数を保持するとともに、前記電力線を介して受信した付加的情報に従って該状態変数を更新し、さらに、該状態変数を基に前記ロボットの動作を決定する、ことを特徴とする請求項20に記載のロボット。

【請求項27】前記状態変数は、前記ロボットの感情を表現する興奮度や興味度などの要素からなる、ことを特徴とする請求項26に記載のロボット。

【請求項28】前記制御手段は、興味度や興奮度に基づいて、前記ロボットに備えられたライトの光の色や強さや点滅速度、前記ロボットの動きの種類や速度や大きさ、前記ロボットの出す音や声の強さや再生速度やトーンなどを制御する、ことを特徴とする請求項27に記載のロボット。

【請求項29】ロボットのタイプ毎に食べることのできる食べ物タイプや、栄養素が感情に与える栄養素別感情影響度が相違する、ことを特徴とする請求項27に記載のロボット。

【請求項30】前記制御手段は、受信した食べ物情報を持つ栄養素に応じて状態変数を更新する、ことを特徴とする請求項27に記載のロボット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の関節自由度を備えた多関節型のロボットに係り、特に、関節アクチュエータにより各関節の運動を実現するタイプの脚式移

動などの移動ロボットに関する。

【0002】更に詳しくは、本発明は、充電式バッテリーを用いて外部電源ケーブルによる拘束なしに作業空間を無経路で移動することができるロボットのための電力供給システム、並びにロボットに係り、特に、充電という行為に対して「食事をする」、あるいは「餌を食べる」といったような現実生活上の意味を与える脚式移動ロボットのための電力供給システム、並びにロボットに関する。

【0003】

【従来の技術】電気的若しくは磁気的な作用を用いて人間の動作に似せた運動を行う機械装置のことを「ロボット」という。ロボットの語源は、スラブ語の“ROBOT A (奴隷機械)”に由来すると言われている。わが国では、ロボットが普及し始めたのは1960年代末からであるが、その多くは、工場における生産作業の自動化・無人化などを目的としたマニピュレータや搬送ロボットなどの産業用ロボット(industrial robot)であった。

【0004】アーム式ロボットのように、ある特定の場所に植設して用いるような据置きタイプのロボットは、部品の組立・選別作業など固定的・局所的な作業空間でのみ活動する。これに対し、移動式のロボットは、作業空間は非限定的であり、所定の経路上または無経路上を自在に移動して、所定の若しくは任意の人的作業を代行したり、ヒトやイヌあるいはその他の生命体に置き換わる種々の幅広いサービスを提供することができる。

【0005】なかでも脚式の移動ロボットは、クローラ式やタイヤ式のロボットに比し不安定で姿勢制御や歩行制御が難しくなるが、階段や梯子の昇降や障害物の乗り越えや、整地・不整地の区別を問わない柔軟な歩行・走行動作を実現できるという点で優れている。

【0006】最近では、ヒトのような2足直立歩行を行う動物の身体メカニズムや動作をモデルにしてデザインされた「人間形」若しくは「人間型」のロボット(humanoid robot)など、脚式移動ロボットに関する研究開発が進展し、実用化への期待も高まってきている。例えば、ソニー株式会社は、平成12年11月21日に2足歩行の人間型ロボット“SDR-3X”を公表した。

【0007】ロボットは基本的には電気電動式の機械装置であり、装置への給電作業は当然欠かすことができない。

【0008】アーム型ロボットのように特定の場所に固定的に設置するタイプのロボットや、行動半径や動作パターンが限定された移動ロボットの場合、商用AC電源から電源ケーブルを介して常時給電することができる。

【0009】これに対し、自律的且つ自在に動き回るタイプの移動ロボットの場合、電源ケーブルによって行動半径が制限されてしまうため、商用AC電源による給電は不可能である。この当然の帰結として、移動ロボットには充電式バッテリーによる自律駆動が導入される。バッ

テリ駆動によれば、移動ロボットは、電源コンセントの場所や電源ケーブル長などの物理的な制約を意識せず、人間の住空間や各種の作業空間を自走することができる。

【0010】例えば人間型ロボットのように多自由度すなわち多数のアクチュエータを含む機械装置の場合、電力消費が大きく、且つ、アクチュエータ始動時のインラッシュ電流を供給するためには、大容量・高出力の充電池を必要とする（特に、脚部には強力なアクチュエータを必要とし、多大の電力を消費する）。この結果、充電池の重量は増大し、ロボット本体の総重量の10～20%程度を占めることになり、また、重量増大によりさらに消費電力が増えてしまう。しかしながら、電源ケーブルと四肢との干渉や電源ケーブル長による行動半径などの制約を排し、ロボットの行動自由度を確保するためには、バッテリー駆動式であることが好ましいという結論に到達する。

【0011】ところで、従来のロボットのような移動体の充電は、移動体を有線で電力線に接続して、移動体側の充電器に電力を蓄積するという形態が一般的であった。

【0012】しかしながら、産業用のロボットは別として、ソニー株式会社が開発・製造する4足歩行のペット型ロボット“AI BO”や、2足歩行の人間型ロボット“SDR-3X”などに代表されるようなエンターテインメント用のロボットにおいては、このような「味気ない」電力供給の形態は、一般ユーザのロボットへの感情移入を妨げることになる。

【0013】エンターテインメント用の擬人化あるいは擬動物化されたロボットにとっては、ユーザの感情移入により電力は、ロボットを元気にする「食べ物」であり、充電などの機体に電力を供給するという行為は「食べる」若しくは「食べ物を与える」というメタファを持つ。

【0014】本物の人や動物が食べ物により、満腹になって喜ぶなど感情を変化させたり、変なものを食べてお腹を壊したり、お腹を壊したときに薬を飲んで回復するようなことに類似した現象を、ロボットが自然に発現することができれば、ユーザのロボットに対する感情移入をより高めることが可能であり、ロボットのエンターテインメント性を向上させることができる。

【0015】一方、So-netがインターネット上で提供する“PostPet”のようなバーチャルなペットにおいては、ペットにさまざまな食べ物を与えることができ、また、ペットは食べ物によって空腹状態や感情状態などを変化させるので、ユーザはますますペットに愛着を覚えて感情移入を高めることができる。

【0016】さらに、インターネット上のサイトにおいて、ペットのさまざまな食べ物が販売されており、ユーザはサイトから食べ物を購入し、自分のペットに食べ物

を与えることにより、ペットへの感情移入を高めている。

【0017】他方、ロボットを本物の人や動物に似せ、ユーザのロボットへの感情移入を高めるために、本物の人や動物が食べ物により、満腹になって喜ぶなど感情を変化させたり、変なものを食べてお腹を壊したり、お腹を壊したときに薬を飲んで回復するようなことをロボットに自然に発現させることが課題である。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、充電という行為に対して食事をする、あるいは餌を食べるといったような現実生活上の意味を与えることによって、エンターテインメント性を高めた、優れたロボットのための電力供給システム、並びにロボットを提供することにある。

【0019】本発明の更なる目的は、本物の人や動物が食べ物により、満腹になって喜ぶなど感情を変化させたり、変なものを食べてお腹を壊したり、お腹を壊したときに薬を飲んで回復するようなことをロボットに自然に発現させることにより、ロボットを本物の人や動物にさらに似せ、ユーザのロボットへの感情移入を高めることができる、優れたロボットのための電力供給システム、並びにロボットを提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段及び作用】本発明は、上記課題を参酌してなされたものであり、その第1の側面は、ロボットのための電力供給システムであって、前記ロボットを駆動させるための駆動電源を供給する電力線と、前記電力線上に付加的情報を重畳して送出する送信機と、前記電力線から付加的情報を分離して受信する受信機と、を具備することを特徴とするロボットの電力供給システムである。

【0021】但し、ここで言う「システム」とは、複数の装置（又は特定の機能を実現する機能モジュール）が論理的に集合した物のことを言い、各装置や機能モジュールが単一の筐体内にあるか否かは特に問わない。

【0022】本発明の第1の側面に係るロボットの制御システムにおいて、送信機は、交流電源のようなロボット用の駆動電源を供給する装置と組み合わせて使用され、付加的情報を電力線上で電源電圧に重畳してロボットに供給することができる。また、受信機は、例えばロボットと一体的に構成されており、電力の供給時に併せて受信される付加的情報に基づいて、ロボットの機体動作を制御することができる。

【0023】また、前記付加的情報は、食べ物、又は、食べ物である電力にかける「ふりかけ」のようなものを記述した情報である。したがって、本発明の第1の側面に係るロボットの電力供給システムによれば、充電などのロボットに給電するという行為に対して「食事をする」、あるいは「餌を食べる」といったような現実生活

上の意味を与えて、ロボットのエンターテインメント性をより高めることができる。

【0024】例えば、本物の人や動物が食べ物により、満腹になって喜ぶなど感情を変化させたり、変なものを食べてお腹を壊したり、お腹を壊したときに薬を飲んで回復するというようなことを、充電時や電力供給においてロボットが自然に発現することができる。この結果、ユーザのロボットへの感情移入を促し、ロボットへの愛着感を喚起することができる。

【0025】前記受信機は、前記電力線に対して固定的に接続されていてもよい。あるいは、前記受信機は、前記電力線に対して取り外し可能に接続されていてもよい。

【0026】後者の場合、ロボットと接合される送信機及び駆動電源の組み合わせは、ロボットの餌場となる充電ステーションを構成する。すなわち、送信機は、餌場となる充電ステーションにおいて、食べ物（正確には、食べ物である電力にかけ「ふりかけ」のようなもの）を供給する装置として、付加的情報を電力線上で電源電圧に重畳してロボットに供給することができる。

【0027】前記受信機は、前記電力線から切り離された無電源状態で前記ロボットを駆動させる電力を蓄積する充電器をさらに備えていてもよい。充電器は、例えば、NiMHのような充電再利用可能な電池セルと、該電池セルへの充電オペレーションを制御する充電制御回路などで構成される。

【0028】また、前記受信機は、前記電力線側に配設された第1の変換器と、前記受信機側に対向して配設された第2の変換器を介して前記電力線に取外し可能に接合されていてもよい。このような場合、前記第1の変換器は前記電力線に印加された電気信号に応答して磁界を発生し、前記第2の変換器は印加磁界に応答して電気信号を発生することによって、受信機側では供給電力並びにこれに重畳された付加的情報を受信することができる。

【0029】また、前記受信機は、前記第1の変換器と前記第2の変換器との結合率を計測する手段と、該結合率が所定値を下回る場合にはこれを向上するように前記ロボットの機体を移動させる手段とを備えていてもよい。このような場合、駆動電源との接合状態を良好にして、充電などロボットへの電力供給の効率化することができる。

【0030】また、前記受信機は、前記ロボットの内部状態を規定する状態変数を保持するようにしてもよい。そして、前記電力線を介して受信した付加的情報に従って該状態変数を逐次的に更新し、さらに、該状態変数を基に前記ロボットの動作を決定するようにしてもよい。ここで言う状態変数は、例えば、前記ロボットの感情を表現する興奮度や興味度などの要素からなる。

【0031】したがって、電力供給時に、所定の栄養素

を含んださまざまな食べ物の情報を付加的情報として送信することにより、受信機側では、付加的情報から得られた栄養素に基づいて、充電などの電力供給という行為に対して「食事をする」、あるいは「餌を食べる」といったような現実生活上の意味を与えることによって、ロボットのエンターテインメント性を高めることができる。

【0032】前記受信機は、興味度や興奮度に基づいて、例えば、前記ロボットに備えられたライトの光の色や強さや点滅速度、前記ロボットの動きの種類や速度や大きさ、前記ロボットの出す音や声の強さや再生速度やトーンなどを制御することによって、電力の供給を受けたこと、すなわち食事を行ったことに対する明示的なユーザ・フィードバックを行うことができる。この結果、ユーザは、ロボットへの感情移入が促される。

【0033】また、前記送信機は、ロボットのタイプ毎に食べ物情報を用意しておき、これらの食べ物情報の中から取捨選択して、付加的情報として前記電力線に重畳して送出するようにしてもよい。

【0034】ロボットのタイプ毎に食べることのできる食べ物タイプや、栄養素が感情に与える栄養素別感情影響度が相違する。したがって、前記受信機は、ロボットのタイプに応じて、受信した食べ物情報が持つ栄養素に応じて状態変数を更新するようにすればよい。

【0035】例えば、うさぎ型ロボットやねこ型ロボットのようなロボットのタイプ毎に個別の食べ物情報を用意することによって、食べることのできる食べ物タイプや、栄養素が感情に与える栄養素別感情影響度を相違させることができる。うさぎ型ロボットに、ニンジンという食べ物を付加的情報として供給することにより、幸せな状態にすることができる。また、ねこ型ロボットには牛肉を与えることによって、通常状態を維持させることができる。

【0036】また、前記送信機側では、付加的情報を提供するデータベースを備えていてもよい。

【0037】あるいは、前記送信機側では、付加的情報を入力するための入力装置を備えていてもよい。この前記入力装置は画像入力装置であってもよい。このような場合、現実世界を撮影した画像が含んでいる色によって、さまざまな付加的情報を入力することができる。色彩心理学的な観点から言えば、赤の栄養素はロボットの興奮度を高くするもの、青の栄養素はロボットの興奮度を低くするものとして意味付けることができるので、ロボットが赤いものを食べたときは興奮する一方、青いものを食べたときは平静になるように、ロボットの機体動作をプログラミングしておいてもよい。勿論、栄養素の含有量を色に対応させるだけでなく、形や形の変化、例えばユーザの表情認識を行なったときのさまざまな表情筋などの移動量や、赤外線画像におけるさまざまな明るさの部分の面積などに対応させることもできる。

【0038】あるいは、送信器側が備える前記入力装置は温度センサ、湿度センサ、又は生理センサであってもよい。このような場合、温度センサからの温度や湿度センサからの湿度、あるいは生理センサからの脈拍、発汗、末梢血流、呼吸、脳波、筋電、心電図、体温、血圧などの値を付加的情報に対応させることができる。

【0039】また、本発明の第2の側面は、電力の供給により駆動するタイプのロボットであって、駆動電源を消費して前記ロボットの機体動作を実現する負荷部と、駆動電源を供給する電力線と結合する結合手段と、前記電力線を介して搬送される駆動用の電源電圧を分離して前記負荷部に供給する手段と、前記電力線に重畳して搬送された付加的情報を分離して受信する受信手段と、該受信された付加的情報に基づいて前記負荷部の動作を制御する制御手段と、を具備することを特徴とするロボットである。

【0040】また、前記の付加的情報は、食べ物、又は、食べ物である電力にかかる「ふりかけ」のようなものを記述した情報である。したがって、本発明の第2の側面に係るロボットによれば、充電などのロボットに給電するという行為に対して「食事をする」、あるいは「餌を食べる」といったような現実生活上の意味が与えられるので、ロボットのエンターテインメント性を高めることができる。

【0041】例えば、本物の人や動物が食べ物により、満腹になって喜ぶなど感情を変化させたり、変なものを食べてお腹を壊したり、お腹を壊したときに薬を飲んで回復するというようなことを、充電時や電力供給においてロボットが自然に発現することができる。この結果、ユーザのロボットへの感情移入を促し、ロボットへの愛着感を喚起することができる。

【0042】前記結合手段は、前記電力線に対して固定的に接続されていてもよい。あるいは、前記結合手段は、前記電力線に対して取り外し可能に接続されるように構成されていてもよい。

【0043】前記結合手段は、前記電力線側に配設された第1の変換器に対向して配設された第2の変換器を備えていてもよい。このような場合、前記第1の変換器は前記電力線に印加された電気信号に応答して磁界を発生し、一方の前記第2の変換器は印加磁界に応答して電気信号を発生することによって、前記電力線上で搬送される駆動電力並びにこれに重畳して送信される付加的情報を受信することができる。

【0044】また、本発明の第2の側面に係るロボットは、前記第1の変換器と前記第2の変換器との結合率を計測する手段と、該結合率が所定値を下回る場合にはこれを向上するように前記ロボットの機体を移動させる手段とをさらに備えていてもよい。このような場合、このような場合、駆動電源との接合状態を良好にして、充電などロボットへの電力供給の効率化することができる。

【0045】また、前記制御手段は、前記ロボットの内部状態を規定する状態変数を保持するとともに、前記電力線を介して受信した付加的情報に従って該状態変数を更新し、さらに、該状態変数を基に前記ロボットの動作を決定するようにしてもよい。ここで言う状態変数は、前記ロボットの感情を表現する興奮度や興味度などの要素からなる。

【0046】したがって、電力供給時に、所定の栄養素を含んださまざまな食べ物の情報を付加的情報として送信することにより、ロボットは、充電などの電力供給という行為に対して「食事をする」、あるいは「餌を食べる」といったような現実生活上の意味を持つことができるので、ロボットのエンターテインメント性を高めることができる。

【0047】前記制御手段は、興味度や興奮度に基づいて、例えば、前記ロボットに備えられたライトの光の色や強さや点滅速度、前記ロボットの動きの種類や速度や大きさ、前記ロボットの出す音や声の強さや再生速度やトーンなどを制御することによって、電力の供給を受けたこと、すなわち食事を採ったことに対する明示的なユーザ・フィードバックを行うことができる。この結果、ユーザは、ロボットへの感情移入が促される。

【0048】ロボットのタイプ毎に食べることのできる食べ物タイプや、栄養素が感情に与える栄養素別感情影響度が相違する。したがって、前記制御手段は、ロボットのタイプに応じて、受信した食べ物情報が持つ栄養素に応じて状態変数を更新するようにすればよい。

【0049】本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施例や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。

#### 【0050】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施例を詳解する。

【0051】図1には、本発明の第1の実施形態に係るロボットの電力供給システムの構成を模式的に示している。同図に示す電力供給システムは、ロボット動作の電力の供給源である交流電源1と、この交流電源1からの交流電圧を搬送するための電力線2と、電力供給に対して与えられる食べ物などの付加的な情報を送信する送信機3と、この付加的な情報を受信する受信機4と、供給電力によって稼働する負荷部5とで構成される。

【0052】負荷部5は、例えば、ロボットの各関節アクチュエータなどの可動部や、これら可動部の動作を制御する制御回路など、電力を消費するロボット本体上の機能モジュールで構成される。ここで言うロボットは、例えば、ソニー株式会社が開発・製造する4足ペット型ロボット“AIBO”や、2足直立のヒューマノイド・ロボット“SDR-3X”などに相当する。但し、ロボットの機体構成は本発明の要旨には直接関連しないので、本明細書ではこれ以上説明しない。

【0053】送信機3は、電力供給に対して与えられる食べ物などの付加的な情報を生成して、これを受信機4側に送出する。また、受信機4は、送信機3から送られてきた付加的な情報を受信並びにデコードして、負荷部5すなわちロボットの機体動作に利用する。受信機4は、例えば、負荷部5すなわちロボットの機体上に搭載されている。

【0054】送信機3は、生成した付加的な情報を、駆動電力を搬送する電力線2に重畳させて、受信機4に向けて送出する。したがって、ロボットに対して駆動電力を供給する時期に合わせて、付加的な情報を与えることによって、電力を供給するという作業に対して「食事をする」、あるいは「餌を食べる」といったような現実生活上の意味を与えることができる。

【0055】送信機3は、マイクロコンピュータ31と、送受信回路32と、結合回路33と、同期回路34とで構成される。

【0056】マイクロコンピュータ31は、ロボットに給電を行うときに付加的に与えるべき食べ物などの情報を生成する。送受信回路32は、このような付加的情報や電力線2を介して交換するその他のデータの送受信処理を行う。

【0057】結合回路33は、同期回路34からの同期信号に基づいて、送受信回路32とデータ伝送路としての電力線2との接続を行なう。

【0058】また、受信機4は、マイクロコンピュータ41と、送受信回路42と、結合回路43と、同期回路44とで構成される。

【0059】上述したように、本実施形態では、電力線2は、ロボット駆動用の電源電圧に重畳して、付加的情報が搬送される。受信機4側では、電源電圧と付加的情報を分離して、電源電圧はそのまま負荷部5に送出される。

【0060】結合回路43は、同期回路44からの同期信号に基づいて、データ伝送路としての電力線2との接続を行ない、搬送されている付加的情報を送受信回路42に出力する。送受信回路42は、これを信号処理して、マイクロコンピュータ41に送出する。

【0061】マイクロコンピュータ41は、負荷部5すなわちロボットの機体制御を行う。本実施形態では、マイクロコンピュータ41は、食べ物などの付加的情報を利用して、ロボットの興奮度や興味度などの要素からなる感情動作を制御するが、この点については後に詳解する。

【0062】また、図2には、本発明の第2の実施形態に係るロボットの電力供給システムの構成を模式的に示している。同図に示す電力供給システムは、図1に示した第1の実施形態と同様に、充電用の電力の供給源である交流電源1と、この交流電源1からの交流電圧を搬送するための電力線2と、電力供給に対して与えられる食

べ物などの付加的な情報を送信する送信機3と、この付加的な情報を受信する受信機4と、供給電力によって稼働する負荷部5とで構成される。

【0063】この第2の実施形態が第1の実施形態と相違する点は、送信機3側のマイクロコンピュータ31がデータベース6を装備している点である。

【0064】このデータベース6は、マイクロコンピュータ31にローカル接続されていても、あるいは、LAN (Local Area Network) やインターネットなどのネットワーク (図示しない) を介して接続されていてもよい。また、データベース6自身も、インターネットなどの広域ネットワークに接続され、データベース管理するデータの内容をインターネット経由で所定のサイトから取得したり更新するようにしてもよい。

【0065】本実施形態では、このデータベース6上には、食べ物など、ロボットの充電に併せて送るべき付加的情報を生成するために必要なデータが蓄積されている。マイクロコンピュータ31は、データベース6にアクセスして、付加的情報を生成する。

【0066】また、第2の実施形態と第1の実施形態とその他の相違点は、後者では、ロボットと一体的である受信機4が、電力供給並びにデータ伝送を行う電力線2と不可分に結合されているのに対して、前者では、受信機4は、分離接合部8によって、電力線2に対して取外し可能に構成されている。

【0067】すなわち、第2の実施形態の場合、例えば、電源1と、電力線2と、送信機3とを、いわゆる

「充電ステーション」のような単一のユニットとして設計・製作することができる。また、受信機4並びに負荷部5からなるロボットの充電開始時期若しくは給電時に達すると、ユーザは、分離接合部8を介してロボットの機体を充電ステーションにセットすればよい。あるいは、自律駆動型のロボットであれば、充電時期を自動検出すると自ら充電ステーションに向かって自律的に機体を分離接合部8とドッキングするようにしてもよい。また、充電ステーションにおいて充電作業が完了すると、ロボットは分離接合部8から切り離して (あるいはロボットが自律的に充電ステーションから立ち去り)、ロボットは蓄積された電荷を用いて作業空間を自在に移動する。すなわち、ロボットの可動範囲や経路は駆動電源1の設置場所に拘束されない。

【0068】これに応じて、受信機4は、電力線2から切り離された無電源状態でも動作可能にするために、交流電源1から供給された電荷を蓄積しておくための充電器46を備えている。充電器46は、例えば、Ni-MHなどの充電式電池セルと、この電池の充電操作を制御するコントローラなどで構成される。

【0069】図2に示す例では、分離接合部8は、電力線2に接続された第1の変換器81を備えている。これに対し、受信機4側では、充電ステーションにセットし

た状態で第1の変換器81と対向するように、第2の変換器45が配設されている。したがって、電力線2に印加される電気信号にตอบสนองして、第1の変換器81では磁界を発生するとともに、第2の変換器45側では印加された磁界にตอบสนองして電気信号を発生するようになっている。勿論、分離接合部8における電力線2と受信機4との接続方式は、図2に示すような電磁誘導方式に限定される必要はなく、例えば導電性端子の機械的接合による一般的なコネクタ結合方式であってもよい。

【0070】第1の変換器81と第2の変換器45は相互に電気的に分離されており、第1の変換器81及び第2の変換器45を介して制御信号が重畳された電力を、電力線2を介して受信機4に搬送することができる。受信機4に送られてきた電力は、受信機4内の充電器46に蓄積される。充電器46に蓄積された電力は、ロボットの各関節アクチュエータなどからなる負荷部5に供給される。

【0071】結合回路43は、同期回路44からの同期信号に基づいて、電力線2から付加的情報を分離して送受信回路42に出力する。送受信回路42は、これを信号処理して、マイクロコンピュータ41に送出する。

【0072】マイクロコンピュータ41は、負荷部5すなわちロボットの機体制御を行う。本実施形態では、マイクロコンピュータ41は、食べ物などの付加的情報を利用して、ロボットの興奮度や興味度などの要素からなる感情動作を制御することができる。

【0073】図2に示す実施形態では、マイクロコンピュータ41は、充電器46からの充電量に基づいて、ロボットの自律的動作や、空腹感などの感情動作を制御したりすることができる。また、第1の変換器81と第2の変換器45の物理的な位置関係によって両者間の結合率が変化するので、充電時期においてはこの結合率に応じて受信機4と負荷部5を含めたロボット全体を移動又は回転させるように機体動作を制御することができる。

【0074】また、図3には、本発明の第3の実施形態に係るロボットの電力供給システムの構成を模式的に示している。同図に示す電力供給システムは、図2に示した第2の実施形態と同様に、充電用の電力の供給源である交流電源1と、この交流電源1からの交流電圧を搬送するための電力線2と、電力供給に対して与えられる食べ物などの付加的な情報を送信する送信機3と、この付加的な情報を受信する受信機4と、供給電力によって稼働する負荷部5とで構成される。

【0075】この実施形態に係る電力供給システムは、ロボット本体と一体的である受信機4が、分離接合部8によって電力線2に対して取外し可能に構成されている点で、図2に示した第2の実施形態と類似する。したがって、この実施形態に係るロボットは、充電完了時には、電力線2（又は充電ステーション）から切り離されて、駆動電源1の設置場所に拘束されず、充電器46に

蓄積された電荷を用いて作業空間を自在に移動することができる。

【0076】この第3の実施形態は、送信機3側のマイクロコンピュータ31がデータベース6の代わりに入力装置7を備えている点で、上述した第2の実施形態と相違する。

【0077】この入力装置7は、例えば、キーボードやマウスなどの一般的なデバイスで構成される。したがって、ユーザは食べ物などのロボットの充電に併せて送るべき付加的情報を入力装置7から直接入力又は編集することができる。

【0078】あるいは、入力装置7は、キーボードやマウス、ディスプレイなどのユーザ・インターフェースを備えたコンピュータとして構成することもできる。このような場合、ユーザは、コンピュータ上で食べ物などのロボットの充電に併せて送るべき付加的情報を入力、編集、又は管理することができ、適宜、送信機3側にこれらの情報を提供することができる。

【0079】また、入力装置7は、例えばLAN（Local Area Network）やインターネットなどに接続されて、他のコンピュータとの間で付加的情報の移動を行ったり、コンピュータ間の協働作業により付加的情報を編集し、その成果を複数のシステム間で蓄積・共有するようにしてもよい。

【0080】また、図4には、本発明の第4の実施形態に係るロボットの電力供給システムの構成を模式的に示している。同図に示す電力供給システムは、図2に示した第2の実施形態と同様に、送信機3側のマイクロコンピュータ31がデータベース6を装備している。このデータベース6には、食べ物など、ロボットの充電に併せて送るべき付加的情報を生成するために必要なデータが蓄積されている。マイクロコンピュータ31は、データベース6にアクセスして、付加的情報を生成する。

【0081】この実施形態に係る電力供給システムは、ロボットと一体的である受信機4が電力供給並びにデータ伝送を行う電力線2と不可分に結合されている点で、第2の実施形態とは相違する。

【0082】また、図5には、本発明の第5の実施形態に係るロボットの電力供給システムの構成を模式的に示している。同図に示す電力供給システムは、図3に示した第3の実施形態と同様に、送信機3側のマイクロコンピュータ31がデータベース6の代わりに入力装置7を備えている。この入力装置7は、例えば、キーボードやマウスなどの一般的なデバイスで構成される。したがって、ユーザは食べ物などのロボットの充電に併せて送るべき付加的情報を入力装置7から直接入力又は編集することができる。あるいは、入力装置7は、キーボードやマウス、ディスプレイなどのユーザ・インターフェースを備えたコンピュータとして構成することもできる。

【0083】この実施形態に係る電力供給システムは、



ロボットと一体的である受信機4が電力供給並びにデータ伝送を行う電力線2と不可分に結合されている点で、第3の実施形態とは相違する。

【0084】また、図6には、本発明の第6の実施形態に係るロボットの電力供給システムの構成を模式的に示している。同図に示す電力供給システムは、受信機4が分離接合部8によって、電力線2に対して取外し可能に構成されている点で、図1に示した第1の実施形態とは相違する。

【0085】すなわち、第6の実施形態では、受信機4並びに負荷部5からなるロボットの充電開始時期若しくは給電時に達すると、ユーザは、分離接合部8を介してロボットの機体を充電ステーションにセットすればよい。あるいは、自律駆動型のロボットであれば、充電時期を自動検出すると自ら充電ステーションに向かって自律的に機体を分離接合部8とドッキングするようにしてもよい。また、充電ステーションにおいて充電作業が完了すると、ロボットは分離接合部8から切り離して、ロボットは蓄積された電荷を用いて作業空間を自在に移動する。すなわち、ロボットの可動範囲や経路は駆動電源1の設置場所に拘束されない。

【0086】受信機4は、電力線2から切り離された無電源状態でも動作可能にするために、交流電源1から供給された電荷を蓄積しておくための充電器46を備えている。充電器46は、例えば、Ni-MHなどの充電式電池セルと、この電池の充電操作を制御するコントローラなどで構成される。

【0087】図6に示す例では、図2に示した実施形態と同様に、分離接合部8は、電力線2に接続された第1の変換器81を備えている。これに対し、受信機4側では、充電ステーションにセットした状態で第1の変換器81と対向するように、第2の変換器45が配設されている。したがって、電力線2に印加される電気信号に回答して、第1の変換器81では磁界を発生するとともに、第2の変換器45側では印加された磁界に回答して電気信号を発生するようになっている。勿論、分離接合部8における電力線2と受信機4との接続方式は、図示するような電磁誘導方式に限定される必要はなく、例えば導電性端子の機械的接合による一般的なコネクタ結合方式であってもよい。

【0088】上述した本発明の各実施形態において、受信機4側のマイクロコンピュータ41は、負荷部5すなわちロボットの機体動作を制御する。特に、本発明においては、マイクロコンピュータ41は、電源状態に応じて適応的に機体動作を制御することができる。

【0089】図7には、マイクロコンピュータ41が電源状態に応じて行うロボットの動作制御の基本的なアルゴリズムをフローチャートの形式で示している。以下、このフローチャートに従ってロボットの動作制御につい

て説明する。

【0090】まず、充電器46における充電量が20%未満か否かをチェックする(ステップS1)。20%以上のときには、充電器46の充電はまだ必要ない、すなわちオペレーション続行が可能であるので、本処理ルーチン全体を終了する。

【0091】他方、充電量が20%未満のとき、さらに、第1の変換器81と第2の変換器45における結合率が80%以上か否か、すなわち分離接合部8における電力線2と受信機4の接続状態が良好か否かをチェックする(ステップS2)。

【0092】変換器間の結合率が80%未満のときには、結合率が上昇するように受信機4及び負荷5を含めたロボットの機体を移動又は回転させるために、負荷部5すなわちロボットの各関節アクチュエータの動作を制御する(ステップS6)。

【0093】また、変換器間の結合率が80%以上のときには、分離接合部8における接続状態が良好であると判断して、電力線2からの制御信号を結合回路43並びに送受信回路42を介して受信して、制御信号に含まれる付加的情報に基づいてマイクロコンピュータ41内の状態変数を書き換える(ステップS4)。ここで言う状態変数には、例えば、ロボットの内部状態である興味度や興奮度などの指示値が組まれる。

【0094】もちろん、電力線2から制御信号を受信するときには、同時並行的に充電器46に電力が蓄積される。

【0095】そして、充電量が100%すなわち充電器46が満充電状態になるまで上記の処理が繰り返される。

【0096】さて、受信機4及び負荷部5を含めた全体がロボットに相当することは既に述べた通りである。第1の変換器81でロボットと接合される送信器3及び駆動電源1の組み合わせは、ロボットの餌場となる充電ステーションを構成する。また、送信機3は、この餌場となる充電ステーションにおいて、食べ物(正確には、食べ物である電力にかけ「ふりかけ」のようなもの)を供給する装置として稼働して、このような付加的情報を電力線2上で電源電圧に重畳してロボットに供給する。また、データベース6は、ロボットの食べ物の販売店という意味を持っている。

【0097】以下では、主に電力線2上に重畳して送信される制御信号すなわち付加的情報の内容について詳細に説明する。

【0098】データベース6又は入力装置7などの手段によって送信機3において利用可能なデータベースを以下の表に示す。

【0099】

【表1】

食べ物タイプ	食べ物名	栄養素の含有量
A	ニンジン	(a: 0. 2, b: 0. 3)
A	キャベツ	(c: 0. 4)
B	バナナ	(a: 0. 6, c: 0. 2)
L	牛肉	(p: 0. 3, q: 0. 5)

【0100】上表からも分るように、データベースには、さまざまなタイプ（例えば、うさぎ型、ねこ型、いぬ型など）のロボットに適用される食べ物のリストが提供されている。そして、ロボットのユーザは、このようなリストの中から自分のロボットに適合した食べ物をダウンロードすることができる。

【0101】食べ物リストは、食べ物タイプ毎にエントリを持ち、各エントリは食べ物名、栄養素の含有量（0～1）を書き込むフィールドで構成されている。

【0102】食べ物タイプは、野菜や果物や肉のような食べ物の種類である。また、食べ物名は食べ物の名前であり、栄養素の含有量は栄養素毎の含有量である。

【0103】例えば、ニンジンは食べ物タイプがA（野菜）であり、aという栄養素を0. 2、bという栄養素を0. 3だけそれぞれ含んでいる。また、牛肉は食べ物タイプがL（肉）であり、pという栄養素を0. 3、qという栄養素を0. 5だけそれぞれ含んでいる。

【0104】データベースからダウンロードされて送信機3のマイクロコンピュータ31上で利用可能な食べ物の情報は、制御信号として電力線2に重量して搬送される。そして、ロボット側の受信機4は、電力線2から制御信号を分離して、制御信号から取り出した食べ物の情報をマイクロコンピュータ41において利用可能となる。

【0105】ロボット側の受信機4のマイクロコンピュータ41は、ロボットの感情を表現する興奮度（0～1）と興味度（0～1）などの、ロボットの内部状態を規定する状態変数を保持している。そして、マイクロコンピュータ41は、制御信号から得られた食べ物に基づいて、これら状態変数の指示値を書き換える。

【0106】ところで、感情に関する研究としては、「喜び」や「悲しみ」のような基本的感情として離散的範疇により捉える考え方と、感情空間のように連続次元により捉える考え方がある。後者では、覚醒状態（arousal）の高低や誘発性（valence）の正負などを次元として用いて感情空間を規定している。

【0107】本明細書では、興奮度と興味度は、それぞれ上記の覚醒状態と誘発性に対応するものである。すな

わち、興奮度が1に近いときは興奮状態を表現し、興奮度が0に近いときは平静状態を表現する。また、興味度が1に近いときは正の（すなわち「好き」という）興味を持っている状態、興味度が0. 5のときは無関心の状態、興味度が0に近いときは負の（すなわち「嫌い」という）興味を持っている状態をそれぞれ表現する。

【0108】本実施形態では、ロボット側の受信機4のマイクロコンピュータ41は、図8に示すような興奮度と興味度の座標系を持っている。同図において、興奮度と興味度の値によっていくつかの状態に分かれており、マイクロコンピュータは、それぞれの状態に対応するように、負荷部5すなわちロボットの機体動作を制御することができる。

【0109】このような、興味度や興奮度に基づくロボットの動作としては、例えば、ロボットに備えられたライトの光の色や強さや点滅速度、ロボットの動きの種類や速度や大きさ、ロボットの出す音や声の強さや再生速度やトーンなどを挙げることができる。

【0110】例えば、興奮度と興味度がともに高い「喜び状態」では、ロボットのライトが明るくなったり、動きが速くなったりし、興奮度と興味度がともに低い「病気状態」では、ロボットのライトが暗くなったり、動きが遅くなったりさせることができる。

【0111】また、「病気状態」を抜け出すためには、興奮度や興味度を高くするような薬のような食べ物を与える必要がある。

【0112】次いで、このようなロボットの感情を表現する興奮度や興味度に食べ物に影響を与える機構について述べる。

【0113】ロボット側の受信機4のマイクロコンピュータ41では、例えば、[表2]や[表3]に示すような食べ物情報が利用可能となっている。うさぎ型ロボットやねこ型ロボットのようなロボットのタイプ毎に個別の食べ物情報を用意することによって、食べることのできる食べ物タイプや、栄養素が感情に与える栄養素別感情影響度（-1. 0～1. 0）は相違する。

【0114】

[表2]

食べ物タイプ	A, B
栄養素別感情影響度	a: (1. 0, 0. 0) b: (0. 0, 1. 0)

【0115】

[表3]

食べ物 タイプ	L
栄養素別 感情影響度	p: (-0.4, 0.2) q: (0.2, 0.1)

【0116】例えば、上記の〔表2〕に示すうさぎ型ロボットでは、食べることができる食べ物のタイプはA（野菜）とB（果物）である。栄養素aは興奮度に1.0、興味度に0.0の影響を及ぼす。また、栄養素bは、興奮度に0.0、興味度に1.0の影響を及ぼす。

【0117】また、〔表3〕に示すねこ型ロボットでは、食べることができる食べ物のタイプはL（肉）である。その栄養素pは興奮度に-0.4、興味度に0.2の影響を及ぼす。また、栄養素qは興奮度に0.2、興味度に0.1の影響を及ぼす。

【0118】〔表2〕に示すうさぎ型ロボットにニンジンが与えられたとき、食べ物の食べ物タイプA（野菜）がうさぎ型ロボットの食べ物情報の食べ物タイプに含まれるので、ニンジンはうさぎ型ロボットの興奮度 $\alpha$ と興味度 $\beta$ に下式に示すような影響を及ぼす。

【0119】

【数1】

$$\Delta\alpha = 0.2 \times 1.0 + 0.3 \times 0.0 = 0.2$$

$$\Delta\beta = 0.2 \times 0.0 + 0.3 \times 1.0 = 0.3$$

【0120】したがって、現在の興奮度 $\alpha$ を0.5、興味度 $\beta$ を0.5とすると、ロボットにおいてニンジンを食べた後（すなわち充電をした後）のそれぞれの値は下式のようなになる。

【0121】

【数2】

$$\alpha = 0.5 + 0.2 = 0.7$$

$$\beta = 0.5 + 0.3 = 0.8$$

【0122】上記の計算結果を、図8に示したテーブルに当てはめると、うさぎ型ロボットは「幸せ状態」になる。このような場合、マイクロコンピュータ41は、幸せな行動を行なうように負荷部5すなわちロボットの機体動作を制御する。

【0123】他方、うさぎ型ロボットに牛肉を与えたときには、食べ物情報に食べ物タイプL（肉）がないので、牛肉はうさぎ型ロボットの感情に影響を与えない。言い換えれば、充電動作期間に、牛肉に関する制御情報を受信しても、うさぎ型ロボットの感情や動作表現には影響しない。

【0124】逆に、ねこ型ロボットに牛肉を与えたとき、食べ物タイプL（肉）が食べ物タイプに含まれるので、興奮度 $\alpha$ と興味度 $\beta$ に下式に示すような影響を及ぼす。

【0125】

$$\Delta\alpha = 0.3 \times (-0.4) + 0.5 \times 0.2 = -0.02$$

$$\Delta\beta = 0.3 \times 0.2 + 0.5 \times 0.1 = 0.11$$

【0126】したがって、ネコ型ロボットにおける現在の興奮度 $\alpha$ を0.5、興味度 $\beta$ を0.5とすると、牛肉を食べた後（すなわち充電をした後）のそれぞれの値は下記のようなになる。

【0127】

【数4】

$$\alpha = 0.5 + (-0.02) = 0.48$$

$$\beta = 0.5 + 0.11 = 0.61$$

【0128】上記の計算結果を、図8に示したテーブルに当てはめると、ねこ型ロボットは「通常状態」になり、特に喜ぶこともなくいつもと変わらない動作を行なう。

【0129】なお、図2に示すような受信機4が分離接合部8を介して電力線2に取り外し可能に接合されるような実施形態においては、送信機3と第1の変換器81を複数個用意するようにしてもよい。このような場合、送信機3と第1の変換器81それぞれの組合せにおいて異なる食べ物を供給して、ロボットが好きな食べ物に集まるようにすることもできる。

【0130】次に、図3に示した実施形態を用いて動作することができるオペレーション例について説明する。

【0131】既に述べたように、図3に示す実施形態では、図2において使用されるデータベース6の代わりに入力装置7が用いられている。

【0132】入力装置からの食べ物も同様に、食べ物タイプ、食べ物名、栄養素の含有量（0～1）からなっており、様々な入力装置からの様々なデータの処理方式に応じてこれらが決定される。

【0133】例えば、マイクロコンピュータ31に接続される入力装置7が画像入力装置である場合には、現実世界を撮影した画像が含まれている色によって、さまざまな食べ物を入力することができる。

【0134】赤い色により栄養素x、青い色により栄養素yを持つ食べ物を入力するには、まず、画像入力装置7から得られた画像のそれぞれの画素に対して、色の色相（H：0度～360度）、明るさ（L：0～1）、彩度（S：0～1）を求める。

【0135】次に、以下に示す条件をすべて満足する赤の画素の総数 $N_x$ を求める。

【0136】

【数5】  $330\text{度} < H < 360\text{度}$  又は  $0\text{度}$

$< H < 30$ 度

$0.4 < L < 0.6$

$0.5 < S < 1.0$

【0137】次に、以下に示す条件をすべて満足する青の画素の総数 $N_y$ を求める。

【0138】

【数6】

$210$ 度  $< H < 270$ 度

$0.4 < L < 0.6$

$0.5 < S < 1.0$

【0139】画素の総数を $N$ とすると、赤の栄養素 $x$ の含有量は $(N_x/N)$ 、青の栄養素 $y$ の含有量は $(N_y/N)$ となる。

【0140】色彩心理学的な観点から言えば、赤の栄養素はロボットの興奮度を高くするもの、青の栄養素はロボットの興奮度を低くするものとして意味付けることができる。

【0141】したがって、ロボット側の受信機4のマイクロコンピュータ41において食べ物情報の栄養素別感情影響度を以下に示すように設定すなわちプログラミングすれば、ロボットが赤いものを食べたときは興奮する一方、青いものを食べたときは平静になるように、負荷部5すなわちロボットの機体動作を制御することができる。

【0142】

【数7】

$x : (1.0, 0.0)$

$y : (-1.0, 0.0)$

【0143】マイクロコンピュータ31に接続された入力装置7が画像入力装置である場合には、栄養素の含有量を色に対応させるだけでなく、形や形の変化、例えばユーザの表情認識を行なったときのさまざまな表情筋などの移動量や、赤外線画像におけるさまざまな明るさの部分の面積などに対応させることもできる。

【0144】また、画像入力装置以外では、音声入力装置を入力装置7として利用することができる。この場合、入力された音声の高周波成分や低周波成分をそれぞれ栄養素の含有量に対応させることができる。

【0145】また、温度センサを入力装置7として利用することもできる。すなわち、温度センサからの温度や湿度センサからの湿度、あるいは生理センサからの脈拍、発汗、末梢血流、呼吸、脳波、筋電、心電図、体温、血圧などの値を栄養素の含有量に対応させることもできる。

【0146】〔追補〕以上、特定の実施例を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。本発明の要旨を判断するために

は、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

【0147】

【発明の効果】以上詳記したように、本発明によれば、充電などの電力供給という行為に対して「食事をする」、あるいは「餌を食べる」といったような現実生活上の意味を与えることによって、エンターテインメント性を高めた、優れたロボットのための電力供給システム、並びにロボットを提供することができる。

【0148】本発明によれば、ロボットを本物の人や動物に似せ、ユーザのロボットへの感情移入を高めるために、本物の人や動物が食べ物により、満腹になって喜ぶなど感情を変化させたり、変なものを食べてお腹を壊したり、お腹を壊したときに薬を飲んで回復するというようなことを、充電時においてロボットが自然に発現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るロボットの電力供給システムの構成を模式的に示した図である。

【図2】本発明の第2の実施形態に係るロボットの電力供給システムの構成を模式的に示した図である。

【図3】本発明の第3の実施形態に係るロボットの電力供給システムの構成を模式的に示した図である。

【図4】本発明の第4の実施形態に係るロボットの電力供給システムの構成を模式的に示した図である。

【図5】本発明の第5の実施形態に係るロボットの電力供給システムの構成を模式的に示した図である。

【図6】本発明の第6の実施形態に係るロボットの電力供給システムの構成を模式的に示した図である。

【図7】マイクロコンピュータ41が電源状態に応じて行うロボットの動作制御の基本的なアルゴリズムを示したフローチャートである。

【図8】受信機4のマイクロコンピュータ41が持つ興奮度と興味度の座標系を例示した図である。

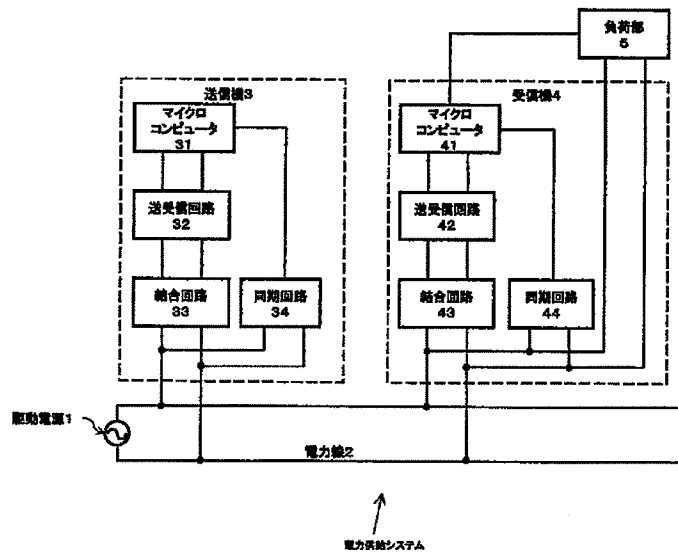
【符号の説明】

- 1…電源
- 2…電力線
- 3…送信機
- 31…マイクロコンピュータ
- 32…送受信回路
- 33…結合回路
- 34…同期回路
- 4…受信機
- 41…マイクロコンピュータ
- 42…送受信回路
- 43…結合回路
- 44…同期回路
- 45…第2の変換器
- 46…充電器
- 5…負荷部（ロボット）

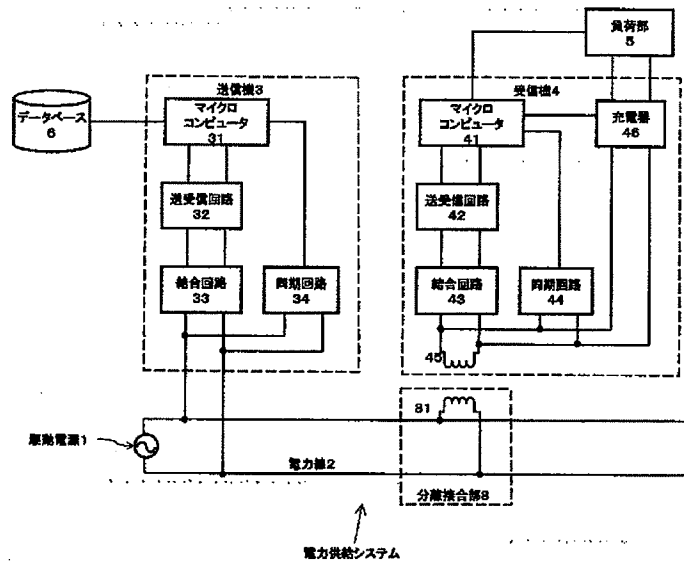
6…データベース  
7…入力装置

8…変換器  
81…第1の変換器

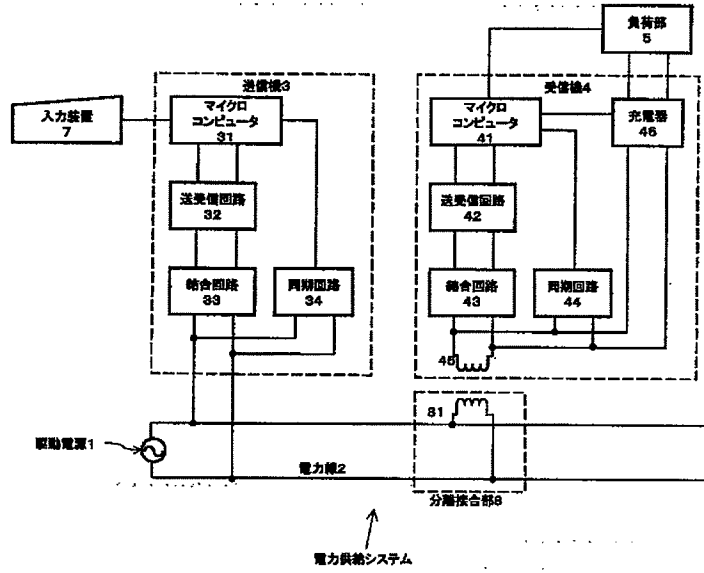
【図1】



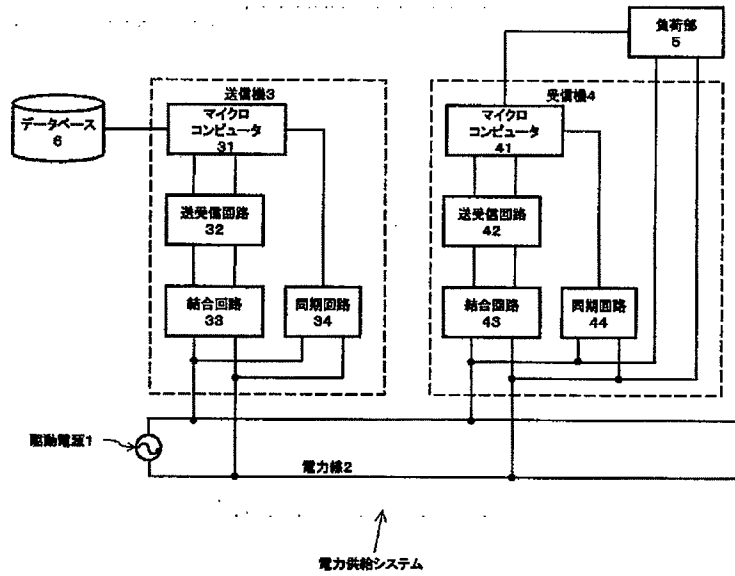
【図2】



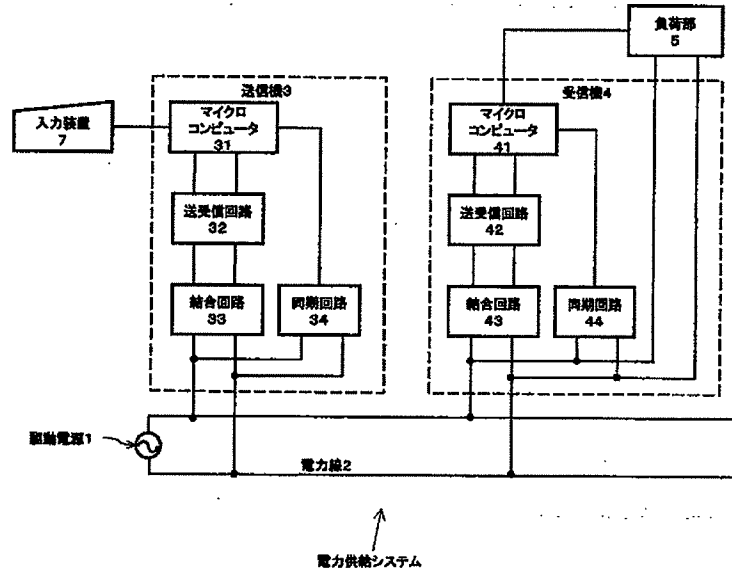
【図3】



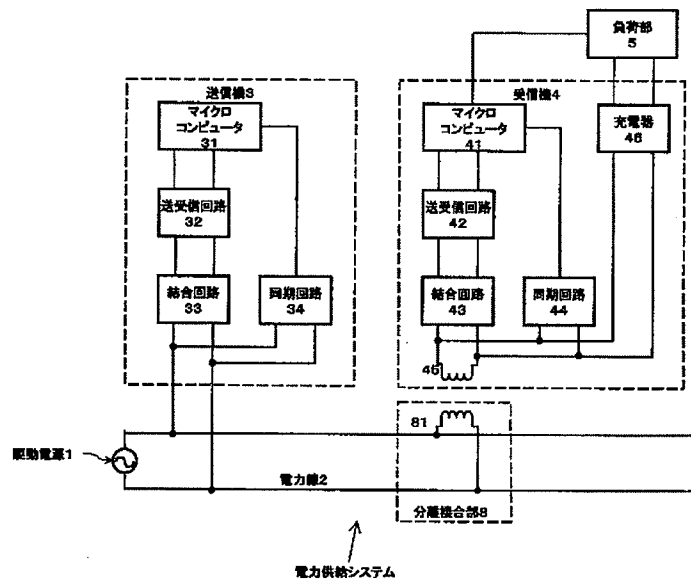
【図4】



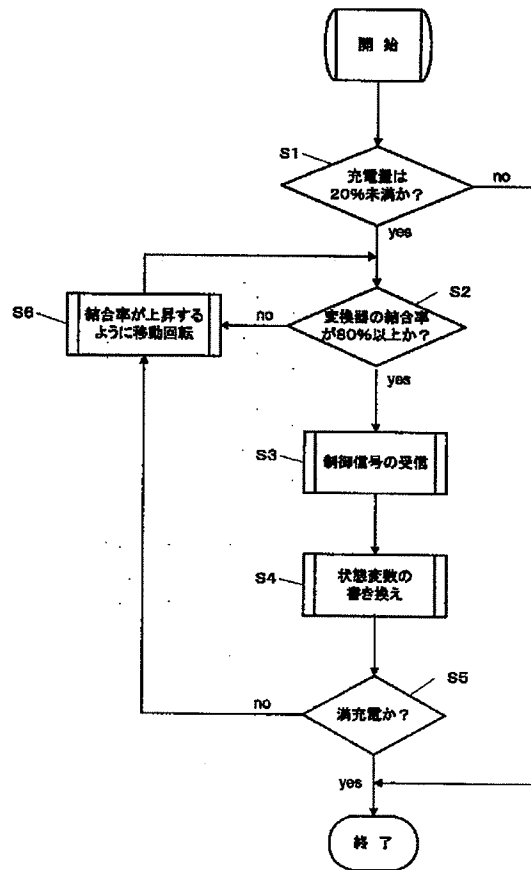
【図5】



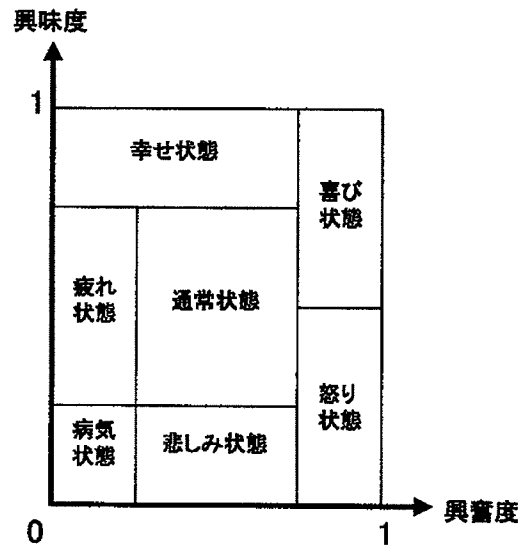
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2C150 CA01 DA04 DA24 DA26 DA27  
 DA28 DF02 DF03 DF06 DF33  
 ED42 ED47 ED52 EF07 EF16  
 EF23 EF28 EF29 EF33 EF36  
 FA03 FA11  
 3C007 AS36 CS08 CY02 JS02 JS07  
 JU15 KT06 MT14 WA02 WA12  
 WB16 WB25 WC03 WC20